
ISSN № 0130—1640



Знание—сила 11/79

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 629
54-й год издания

Нет такой силы, которая могла бы остановить человечество на его пути в космос. Как же будет развиваться космонавтика в ближайшем будущем? О прогнозах специалистов по этому вопросу вы можете прочесть в статье Я. Голованова «Звездное время».

Фото В. Бреля

«Советский человек должен ясно сознавать значимость своего личного участия в выполнении народнохозяйственных планов, ускорении научно-технического прогресса как решающего условия дальнейшего укрепления могущества Родины, победы коммунизма»,— так говорится в постановлении ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы».
Одна из важнейших задач советской социологической науки — исследование того, как в трудовом коллективе развиваются отношения между людьми, как правильное развитие их способствует прогрессу в производстве и науке. В десятом номере нашего журнала известный советский ученый-социолог В. Ядов рассказал о методах, которыми изучается трудовой коллектив, о возможностях для творчества, открытых перед современным человеком.
Мы публикуем рассказ о новых работах социологов, о том, какими предстают сегодня новые коллективы изобретателей и рационализаторов — творческие комплексные бригады.
Принятое Советом Министров и ЦК КПСС постановление «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» ориентирует новаторов на создание и освоение принципиально новых технологических процессов, новых видов техники. Социальные аспекты технического творчества тут чрезвычайно важны. Только с учетом их можно добиться максимального научно-технического прогресса.

В. Глотов

Успех гарантирует бригада

На киноэкране и в книге, на полотне художника и в телерепортаже, на сцене, в радиопередаче, в газетном очерке — повсюду мы встречаем сегодня образ рабочего. Передовики труда, знатные люди и совсем юные ребята, совершающие первые самостоятельные шаги, выпускники ПТУ, люди самых разных профессий, судеб, обликов. Рабочий класс.

Попробуем в этом многообразии увидеть общее. Есть две манеры изображения рабочего. Одна — привычная, традиционная, когда рисуется мускулистый человек в грубой одежде, с шарами бицепсов, каплями пота на лице и гаечным ключом, а то и кувалдой в руке. Это гимн физическому напряжению, поэзия силы рук.

Другая манера — не менее традиционная, ставшая почти штампом,— это рабочие в белых халатах, бестелесные тени на фоне бесконечных конвейеров, у пультов управления. Кнопочный рай, безмолвие.

И вдруг, нарушая традицию, путая карты, тасуя представления о новом и старом рабочем, врывается с экрана образ бригадира Потапова, мешковатого, не плакатного, с усталым, озабоченным лицом, за спиною которого вырастает бригада — новые люди.

Было бы ошибкой под воздействием того горячего обсуждения проблем научно-технической революции, что ведется на страницах газет и журналов, поддаться впечатлению, что эта революция охватила решительно всю нашу промышленность и в любом закоулке каждого цеха слышны ее шаги. Не все сегодня заняты в радиоэлектронике, в космонавтике, в химии полимеров, в атомной энергетике... Но отсюда вовсе не следует, что новый тип рабочего не найдет для себя поле деятельности в старом, традиционном производстве. С другой стороны, совершенно нелепо около любого полуавтомата, штампующего болты, искать обязательно нового рабочего. Может случиться как раз наоборот: у обычных машин и обычных станков вы встретите подлинных новаторов, людей культурных и социально зрелых, а у кнопок — людей, довольствующихся простейшей операцией.

Я вспоминаю свою поездку на Липецкий трубный завод. Перед этим на завод прислали в порядке распространения опыта конверт с типовыми «личными творческими планами инженеров». Заводчане пожимали плечами, рассказывая мне об этом конверте: «Что же тут нового? Этот опыт устарел, мы выбрали другое направление — творческие комплексные бригады».

Вот о них, об этих бригадах, и хочется рассказать.

* * *

Прошло время одиночек, сегодня решить серьезную техническую проблему под силу только коллективу исследователей, группе лиц, творческой ассоциации. И в этой «группе лиц» не последнее место занимает рабочий.

Но давайте повнимательнее приглядимся к этим своеобразным коллективам. Размах этих бригад на Липецком трубном заводе огромен: в год здесь реализуют не меньше семисот рационализаторских предложений. Чтобы только оформить их, нужна масса времени. Порою «бризовики» боятся выпускать джинна из бутылки. В Липецке откровенно признаются, как трудно вести эту работу: создавать бригады, готовить для них темы, вести отчетность, заниматься поощрением.

Энтузиазма «бризовикам» добавляет экономика. Государству прибыльно иметь дело с комплексными творческими бригадами.

Я не располагаю цифрами по стране, но вот по области: каждый рубль, вложенный в рационализацию и изобретательство, сберегает народному хозяйству Липецкой области 18—20 рублей. Каждое внедренное рацпредложение экономит в год в среднем 1415 рублей, а изобретение — 28 276 рублей. Вдохновляющая арифметика! Помогать новому рабочему обрести твердую поступь — еще и выгодно экономически.

Как организована работа этих бригад? Тут есть важный момент: с их возникновением появилась возможность планировать творчество. Технический совет завода определяет «узкие места», а затем создаются творческие комплексные бригады из людей, способных решить ту или иную задачу. Тут уж начальник цеха не сможет сказать: «Мне Иванов меньше других нужен. Пусть идет изобретать...» Коллектив создается не по формальным признакам. Единство интересов, техническая компетентность, невозможность обойтись именно без вот этого инженера, вот этого рабочего — вот что объединяет людей в такой «бригаде».

Когда бригады сформированы, появляется распоряжение по заводу — план работы на год. Его подписывают начальники цехов и утверждает главный инженер, и здесь не может быть такого: «Нет, Петрова я не отпущу, он мне самому нужен!» — приказ есть приказ. Право рабочего на творчество становится для командиров производства не чем-то факультативным: захотел — позволил человеку творить, не захотел — нашел отговорку, не позволил, а обязательным, таким же важным делом, как и производственный план.

Это очень важно — продумать организационные формы технического творчества. Иначе творческая активность людей захлебнется в организационных неполадках, в текучке. Каждый, кто знаком с работой рационализаторов, знает, что внести рацпредложение — это еще полдела, главное — его реализовать.

Разные рабочие люди оказываются в творческой комплексной бригаде. На том же липецком заводе я встретил Алексея Горбатенко, наладчика штампов высшей квалификации. Наблюдая за ним со стороны или начав с ним беседовать, в первую минуту никак не скажешь, что у этого человека наклонности исследователя. Алексей отмалчивается, отвечает односложно. А спросите начальника цеха Федора Федоровича Черненилова, тоже человека творческого, изобретателя, кого бы он взял к себе в пару из толковых рабочих, и он ответит: «Алешу!»

— Только об Алеше Горбатенко мало кто знает,— говорит Черненилов.— Он не шумит о себе, как иные... Вот сегодня вырвались пазы в плите на прессе... Я не буду вдаваться в технические подробности, но скажу: случилась беда, хоть останавливай пресс. Подхожу к Горбатенко, он уже там что-то соображает. «Что же делать, Алеша?» — спрашиваю. «А я сейчас,— говорит,— плиту переверну на 180 градусов и буду штамповать». Я, честно говоря, решил: шутит парень. Однако через час подхожу — штампует! Так кого же мне звать с собой в комплексную бригаду на новое дело, как не его?

На заводе в Липецке я познакомился с другим рабочим-новатором — Василием Яковлевичем Горяиновым, худощавым, невысокого роста, жилистым, руки в машинном масле. Здороваясь, назвал себя попросту: «Вася». У него высший класс даже среди наладчиков. Все крупные изобретения, которыми славен завод, не обошлись без него. И когда я спросил, что же движет им, к чему, мол, все это изобретательство, работали бы и работали, Горяинов ответил с обезоруживающей простотой: «А мне интересно!»

Вот мотив, которому принадлежит будущее. Но не в будущем, а сегодня так отвечает рабочий. Значит, новый облик его — не одна лишь «тенденция», а реальность сегодняшнего дня.

Разные люди из разных побуждений начинают вдруг браться за книги, что-то искать, совершенствовать. Одни хотят облегчить труд — свой и товарищей, добиться более высокой производительности труда, а усилий затрачивать меньше. Другими движет жажда общественного признания, им небезразлично «чувство славы». Третьи стремятся заработать лишний рубль. Этого тоже нельзя не учитывать. Наконец, надежда на продвижение по должности — и это мотив творчества, который не сбросишь со счетов.

Что для нас главное в этих вариациях мотивов? Если так ставить вопрос, значит — заведомо обеднить наши возможности. Чтобы умно управлять техническим творчеством, нужно учитывать все. И не уповать лишь на то, что всеми людьми движет одно стремление: добиться более высокой производительности труда. Тут очень легко принять желаемое за действительное.

Но этому мотиву технического творчества, о котором по-своему сказал наладчик Горяинов, действительно, принадлежит будущее, хотя, конечно, далеко не все начинают искать творческой жизни именно по простой причине — по естественной жажде творчества, которая как будто пробуждается в человеке «ниоткуда» и которая в действительности — результат сложных перемен в облике самого человека, обогащенного новой квалификацией, обширными знаниями, культурой, интеллигентностью.

Широкое стремление к самовыявлению своего потенциала через техническое творчество реализуется в деятельности творческих комплексных бригад. Именно оно,

стремление к самовыражению, а не корысть, не жажда славы и прочее накладывает отпечаток на стиль жизни этих бригад, на их почерк, их нравственное лицо.

* * *

Творческая комплексная бригада — своеобразный коллектив, не предписанный штатным расписанием, не учрежденный свыше.

Итак, возникает сложная техническая задача. Спрашивается: кто ее решит? Но еще до того, как она возникла, в цехе работали, приглядываясь друг к другу, например, двое: инженер Владимир Антонов, кандидат наук,— большой лоб, умный взгляд, само олицетворение «изобретателя»,— и маленький, сухопарый Василий Яковлевич Горяинов, рабочий-наладчик.

Что общего у этих людей?

Антонов говорит: «Наладчиков в цехе много, но я смогу работать только с Горяиновым. Умный, творческий, доброжелательный».

То есть конструктор видит человека, который способен уловить его мысль в проекте, развить ее. Но, кроме того, он еще видит: ность и простота во взаимоотношениях друг с другом, независимо от должностей, которыми работники облечены там, за пределами бригады. А здесь, в бригаде,— все равны. И рабочий, и конструктор, и начальник цеха, если и он в бригаде,— все они с о а в т о р ы. То есть все в равной мере продираются в новое, а значит, и не защищены от критики, от риска.

Тут действуют демократические принципы в принятии решений, даже в оценке заводских событий, если они касаются всей бригады. Тут сообща выбирают путь исследования, и один не скажет другому: «Сиди, молчи, мне с моей колокольни виднее!» Порядок работы, распределение ее — все вместе, общим обдумыванием, с согласия каждого. И уж, конечно, такая бригада сама решает, кто сколько в итоге заработал, и определяет долю участия каждого своего члена. И это воспринимается, как вполне естественное дело.

Трудно переоценить, как много дает творческая комплексная бригада рабочему, который в ней участвует. Труд рабочего в таком коллективе дает человеку массу новой информации, новые технические идеи, он развивает интеллект, приносит духовную радость. Но не только это.

Творческие комплексные бригады по нения, общественные КБ, технологические бюро, не числящиеся по штату, и — творческие комплексные бригады.

Эти объединения способны работать на уровне требований научно-технической революции. Постоянно возникая для определенной цели и «демонтируясь», выполнив задачу, эти коллективы, заметьте, создаются только тогда, когда приходит нужда решить принципиально новую техническую проблему. Именно так происходит: в условиях традиционного, отлаженного производства заводу со всем его штатным расписанием подчас не по силам выполнить новаторскую миссию. Тогда завод из своих же недр извлекает людей, у которых различен запас знаний и неодинаковы способности, но это люди одного творческого типа. И создается временный коллектив, временное объединение, где рядом с конструктором начинает трудиться наладчик, где ценятся знания, опыт, специализация, творческий склад ума, настойчивость, терпение и вообще способность работать бок о бок с другими людьми — считаться с их мнением и аргументированно отстаивать в споре свою точку зрения.

Откуда же берутся эти подходящие люди на заводе?

Не вдруг и не откуда-то извне. Они из тех же производственных коллективов. Но



Горяинов способен пойти с конструктором до победного, по всем кочкам, через все повороты судьбы.

Ведь дело-то добровольное. Не хочешь, не вступай в творческую бригаду. Но Горяинов вступает — ему и дело близко, и люди по душе. И до позднего вечера сидит с конструктором, пробует, экспериментирует. Он и в воскресенье придет на завод. Спросите Горяинова, зачем, и он ответит: «Мне мысль одна не давала покоя!»

Еще один любопытный вопрос: есть ли случаи прогулов в творческих комплексных бригадах? К примеру, инженер-технолог, конструктор, рабочий договорились работать в такой-то день или вечер, а кто-то из них не пришел. Просто так, без особой причины. Возможно ли такое?

— Нет,— говорят,— этого не может быть!

Штрихи нового коллектива — во всем. Полная гласность бригадной жизни, хотя эта жизнь неоднозначна, противоречива, полна споров, борьбы мнений. Демократич- сути представляют собой один из каналов дальнейшей демократизации самого экономического механизма. И отношения, построенные между людьми вот на такой основе, не только служат предпосылкой эффективного производства, но и человека меняют, формируют его облик.

* * *

Итак, в нашем сегодняшнем производстве, действительно, как бы два производства. Обычное серийное. И другое производство, которое можно назвать «производством новизны»,— технический прогресс. И это «производство» тоже постоянное — десятки, сотни, тысячи модернизаций, изобретений.

Каждый завод сегодня остро ощущает потребность в новаторстве и новаторах, в технических усовершенствованиях, нестандартных решениях, серьезных переменах. И потому появляются всевозможные объеди- вот они объединились и стали проводниками технического прогресса. Как отмечают социологи, это наиболее точная реакция на сложность «второго производства» — способность благодаря свободной комбинации нужных людей и внутренней мобильности энергично решать любую творческую задачу.

Однако эти творческие коллективы не только вносят заметную лепту в дело технического прогресса, но являют сегодня пример объединений, законы внутренней жизни которых порой намного совершеннее, чем в обычных производственных бригадах, отделах.

Для нас же в этом разговоре существен прежде всего сам факт появления необычных, нестандартных коллективов.

Присмотритесь. Ведь рационализируют свой труд не только для того, чтобы лучше «штамповать» одну и ту же серийную продукцию. Становится необходим сам дух рационализации, творчества, человек видит в этом смысл труда, своего существования.

Фото АПН

Бригады технического прогресса

По просьбе журналиста В. ГЛОТОВА ленинградский социолог, кандидат философских наук А. В. ТИХОНОВ, заведующий лабораторией проблем коммунистического воспитания Ленинградской высшей профсоюзной школы культуры, рассказывает об исследованиях социологов в сфере технического творчества трудящихся, о той роли, которую играют сегодня новаторы, изобретатели, рационализаторы, и о проблемах, с которыми сталкивается само рационализаторское движение.

Чем больше на производстве становится рабочих - интеллектуалов, тем заметнее меняется и структура рабочих коллективов. Если на сегодняшнем еще не полностью механизированном производстве от 35 до 57 процентов неквалифицированных и малоквалифицированных рабочих, от 66 до 33 процентов квалифицированных, 4—8 процентов работников со средним специальным образованием и 1—2 процента инженеров с высшим образованием, то на полностью автоматизированном предприятии социальная структура будет иная. Предположительно на таком предприятии будет 40 процентов квалифицированных рабочих, 40—60 процентов работников со средним специальным образованием, 20—40 процентов — с высшим инженерным. Уже не сама по себе техника, но и социальная база, то есть люди, которые обладают навыками и квалификацией,— вот что дает простор для творческого труда вообще, для творческого отношения к труду в частности. И для той деятельности, которой заняты в нашей промышленности изобретатели и рационализаторы.

Что влияет на творческую активность человека на производстве? Социологические исследования показывают, что рационализаторство зависит от многих социальных факторов.

Исследованием этих вопросов занимался и я на нефтедобывающих предприятиях юго-востока Татарии. Мы хотели разобраться, можно ли считать техническое творчество одной из составляющих творческого отношения к труду или это самостоятельная деятельность. И хотелось понять, от каких факторов эта деятельность все-таки зависит. Мы пришли к выводу, что техническое творчество меньше всего связано с производственными показателями труда рабочих и не столь уж непосредственно — с их прямой работой. Гораздо сильнее связь творческой активности рабочего с его отношениями в промышленной организации.

И мы отнесли техническое творчество к особому роду деятельности, сродни научной, эвристической, которая не всегда связана с рабочим местом. Часто это труд во внерабочее время, а если и в рабочее, то не в связи с трудовой операцией, которую выполняет рабочий. Люди чаще всего совершенствуют, меняют не столько свой станок, сколько нечто такое, что находится рядом, в цехе, и имеет значение подчас для всего предприятия. Техническое творчество направлено прежде всего на интересы промышленной организации в целом, а не на совершенствование собственного рабочего места.

В нашем исследовании подтвердилось и то, к чему пришли ленинградские ученые,— форма профессиональной подготовки весьма сильно влияет на техническое творчество (36,2 процента окончивших ПТУ участвуют в рационализаторском движении, а среди тех, кто получил другую форму профессиональной подготовки, рационализаторов в два раза меньше).

Важна и степень адаптации к профессии. Из тех, кто работает по данной профессии до года, лишь 10 процентов участвуют в рационализаторском движении. А из тех, кто трудится от 15 до 20 лет,— около 50 процентов.

И, конечно, колоссальное значение имеет квалификация. Рабочие второго разряда дали у нас в исследовании 2,4 процента рационализаторских предложений. А пятого и шестого — примерно 46 процентов. Хотя наибольший процент рационализаторских предложений дают практики с пятнадцати-двадцатилетним стажем, однако и ребята, получившие образование в ПТУ, дают 36 процентов всех рацпредложений. А те, кто обучался на предприятии,— только 20 процентов. Это весьма показательно.

Интересно, как связана рационализация с тем, насколько подготовка рабочего соответствует той работе, которую он выполняет (прежде всего по образованию и квалификации). Из тех, кто имеет квалификацию выше требуемой по работе, 57 процентов участвуют в рационализаторском движении. А вот из тех, чья квалификация ниже выполняемой работы, в техническом творчестве участвуют лишь 10 процентов.

Сегодня в промышленность приходит молодежь (в основном — из ПТУ), квалификация которой выше, чем нужно предприятию. Это, конечно, усложняет ее «приживание» на заводе, хотя потом именно эти рабочие трудятся лучше и активнее занимаются техническим творчеством.

Видимо, так и должно быть: образование перегоняет уровень потребностей производства и как бы подстегивает развитие техники. Такое противоречие закладывается в сегодняшнем производстве, в профессиональной подготовке.

Но нельзя не видеть, что такое положение создает довольно напряженную ситуацию для человека. Ему, получившему хорошее профессиональное образование, оказаться на не слишком современном предприятии — это всегда сопряжено со многими психологическими трудностями, с неудовлетворенностью, сомнениями, возникновением комплексов. Человеку мало осознавать, что существует важная государственная политика,— ему нужно удовлетворение от собственной конкретной работы. Так не здесь ли и лежит задача вовлечения молодежи в более интенсивную, более насыщенную интеллектуальную деятельность, какова и есть техническое творчество?

Вообще, молодые рабочие, выпускники ПТУ — это для предприятия тот самый оселок, на котором проверяется способность справиться не просто с текучестью, это те люди, от которых во многом зависит будущее развитие производства. И тот факт, что более половины уходящих с предприятия — молодежь, говорит о том, что наши предприятия работают пока традиционно, обеспечивая свои успехи в основном за счет тех, кто свою квалификацию получил традиционным путем, через опыт.

И еще один момент. Он связан с адаптацией к производственному коллективу. Те, кто работают до года, дают, независимо от профессии и квалификации, 7,3 процента рацпредложений. А те, кто работают свыше 15 лет,— 45,1 процента. Другими словами, те, кто сумели адаптироваться к условиям организации, понять законы ее существования, ее требования, те более успешно участвуют в техническом творчестве.

Но исследования, которыми мы занимались, отражают все-таки традиционный подход к проблеме технического творчества. В центре внимания социологов был отдельный человек, в силу своей творческой активности, энергии пришедший в техническое творчество, получивший какие-то результаты. А мы, социологи, рассматривали, каково его социальное лицо. Такой подход представляется мне сегодня уже недостаточным.

Сегодня как научное творчество, так и техническое все реже и реже становится уделом одиночек, все более превращается в коллективный труд. Это связано с новыми техническими и организационными возможностями современного производства. Представьте: организация отвечает за комплектование оборудованием какого-то завода, за его техническое оснащение — что-то усовершенствовать при таком подходе можно только коллективно. Поэтому на предприятиях спонтанно возникают так называемые комплексные творческие бригады, в которых работают инженеры, техники, рабочие, решая проблемы совместно. Эта тенденция становится сейчас все более заметной. Но она ведет и к определенным последствиям: социальным, социально-психологическим.

Рационализатор-одиночка сам, на свой страх и риск, вступал в необходимые контакты. Теперь ему прежде всего надо войти в группу новаторов. А кроме того, надо строить взаимоотношения этой группы с организацией или рядом организаций. Теперь речь идет об интеллектуальных и творческих способностях г р у п п ы, в которую включен наш прежний рационализатор. И социологи уже доказали, что влияние творческой атмосферы в группе на результаты творчества огромно.

Например, во Всесоюзном электротехническом институте имени В. И. Ленина в двадцатых — тридцатых годах среднее число авторов на одно изобретение было 1,1, в сороковых — уже 1,4 человека, а в 1970 году — 3,1 человека. По классам изобретений тенденция та же: самый высокий класс можно получить тогда, когда над одним изобретением работают три человека, а для самого низкого класса по качеству достаточно примерно двух человек. Чем сложнее и значительнее деятельность, тем больше работает людей.

Человек занимался индивидуальным техническим творчеством, был увлечен, привязан к предмету своего труда, но при этом его деятельность могла не столь уж высоко цениться его коллегами, руководителями. И порой изобретатель, рационализатор выступал как бы в роли героя-одиночки. Иногда перед ним вставала проблема: как победить? Одни люди старались не вступать в конфликт, другие в интересах дела стремились заручиться поддержкой более высокого уровня, и такая поддержка порой завершалась тем, что кто-то включался в состав авторов рационализации, изобретения. Рационализатор делал моральный выбор, ценой которого оказывалась сама рационализация, то, над чем он работал.

А свои моральные проблемы человек переживал в одиночку, как факт единичного бытия, как случай «неправильного» к себе отношения. Не будучи вооружен знанием социально-психологической атмосферы, обстановки, в которой находился, знанием правил и критериев, сущест-

Продолжение на стр. 44.

А. Литвин,
В. Миллер,
кандидат исторических наук

На той далекой, на гражданской...

1918—1920 годы для нашей страны — период гражданской войны, борьбы с империалистической интервенцией и внутренней контрреволюцией. Время неумолимо: каждый уходящий день становится достоянием истории. Но чем дальше отходят от нас те, овеянные героизмом и романтикой, драматическим накалом человеческих страстей и остротой классовой борьбы годы, тем больше мы понимаем, что сделали для нас они — первый эшелон борцов за власть Советов, творцы социалистического государства рабочих и крестьян.

В середине 1918 года на территории Советской республики насчитывалось около 150 тысяч коммунистов. Именно им, в основном по роду занятий рабочим, пришлось тогда взять на себя всю меру ответственности за судьбу страны и народа, превратить Россию в единый военный лагерь и обеспечить победу над силами контрреволюции.

Коммунистическая партия к началу гражданской войны имела пятнадцатилетний опыт борьбы с царизмом, помещиками и буржуазией, опыт победоносного свершения социалистической революции. Теперь партии предстояло приобрести опыт защиты ее завоеваний, ибо «всякая революция лишь тогда чего-нибудь стоит, если она умеет защищаться»,— подчеркивал В. И. Ленин.

Многим в те дни казалось, что Советская республика не выстоит, что просто не может выстоять под ударами обрушившихся на нее врагов. Достаточно напомнить, что к августу 1918 года Советская власть сохранялась лишь в губерниях центра европейской России, на небольшой части Средней Азии. Вся остальная территория страны была захвачена интервентами и белогвардейцами. Но партия сумела сплотить массы трудящихся и организовать их на разгром врага. Это был, наверное, самый тяжелый период гражданской войны, но это не значит, что в те годы больше не было столь же трагических моментов. Ведь недаром осенью 1919 года, когда Деникин рвался к Москве, на всякий случай велась подготовка к переводу ее партийных организаций на нелегальное положение...

Деятельности КПСС в годы гражданской войны посвящены многочисленные публикации документов, воспоминаний, исследования ученых. Такое постоянное, со временем все возрастающее внимание исследователей к опыту работы большевистской партии в период отражения натиска интервентов и контрреволюционеров не случайно. Этот опыт изучают различные отряды международного коммунистического и рабочего движения, для которых он является классическим образцом действий правящей партии по организации защиты отечества, нового общественного и государственного строя от враждебных посягательств. Этот опыт не дает покоя и современным антикоммунистам, никак не могущим согласиться с закономерностью победы власти Советов.

В. И. Ленин, раскрывая причины победы Советской России в гражданской войне, говорил: «И только благодаря тому, что партия была на страже, что партия была строжайше дисциплинирована, и потому, что авторитет партии объединял все ведомства и учреждения, и по лозунгу, который был дан ЦК, как один человек, шли десятки, сотни, тысячи и в конечном счете миллионы, и только потому, что неслыханные жертвы были принесены,— только поэтому чудо, которое произошло, могло произойти. Только поэтому, несмотря на двукратный, трехкратный и четырехкратный поход империалистов Антанты и империалистов всего мира, мы оказались в состоянии победить».

Мы многое знаем о военной и военно-политической деятельности В. И. Ленина, РКП(б) в годы гражданской войны, о том, как осуществлялось тогда партийное строительство, идеологическое руководство, как партия большевиков создавала и укрепляла военно-политический союз пролетариата и трудящегося крестьянства, реализовала ленинскую национальную политику, решительно пресекала контрреволюционную деятельность мелкобуржуазных и националистических партий, одновременно поддерживая тех, кто словом и делом подтверждал свой переход на сторону власти Советов. В том, что мы действительно много знаем о той эпохе, велика заслуга советских историков.

Ряды партии в годы гражданской войны росли, но этот рост не был непрерывным, он отражал объективные процессы, происходившие тогда в стране. К весне 1918 года в РКП(б) было около 300 тысяч коммунистов, в марте 1920 года в РКП(б) насчитывалось 612 тысяч членов, а после перерегистрации в конце осени 1920 года ее численность сократилась примерно на одну треть. Одновременно происходили изменения социального состава партии: если в начале гражданской войны рабочие составляли более половины коммунистов — 56,9 процента, то теперь за счет притока крестьян их доля составила 43,8 процента.

Основную тяжесть войны вынесли на себе рабочие, численность которых в партии была наибольшей по сравнению с крестьянами и интеллигенцией. Изменение количественного состава партии происходило прежде всего за счет крестьянства, которое осенью 1918 года решительно повернуло в сторону поддержки Советской власти. Вместо 14,5 процента весною 1918 года осенью 1920 года они составляли уже 25,1 процента членов партии. Если в конце 1917 года в стране было 203 сельские ячейки — 4122 коммуниста, то через год 4521 сельская ячейка объединяла почти 12 тысяч коммунистов села. К концу 1920 года в партии было 186 тысяч коммунистов-крестьян. Увеличение числа крестьян в партии свидетельствовало о росте авторитета РКП(б) в деревне, о том, что идеи партии Ленина проникли и овладели умами самых широких слоев населения.

В годы, когда решение всех вопросов было подчинено главному — организации военного отпора врагу, характерной чертой внутрипартийной жизни была железная дисциплина, без которой, по словам В. И. Ленина, мы не продержались бы не только два с половиной года гражданской войны, но и два месяца. «Партия находится в таком положении,— говорилось в решении VIII съезда РКП(б),— когда строжайший централизм и самая суровая дисциплина являются абсолютной необходимостью». Вопросами назначения и перемещения коммунистов на работу ведал ЦК партии. В. И. Ленин в ответ на записку члена Военпродбюро М. М. Костеловской, как понимать полученное ею назначение на Восточный фронт, ответил: «Понимать так, как есть: решение ЦК. *Времена военные*. Все на *наиболее трудное*».

Главным штабом Советской республики был Центральный Комитет РКП(б), из числа членов которого были созданы Политическое и Организационное бюро. На VIII съезде партии в ЦК было избрано 19 человек, ответственным секретарем ЦК стала Е. Д. Стасова. Только за последние восемь месяцев 1919 года состоялось 164 заседания ЦК, то есть руководящий коллегиальный орган партии собирался для решения неотложных вопросов каждые три дня дважды. 50 губкомов, 350 укомов и 1139 волостных комитетов РКП(б) были проводниками линии ЦК.

В настоящее время даже трудно представить те многочисленные функции, которые взяли на себя сравнительно немногочисленная правящая партия страны и еще более немногочисленный отряд руководителей, практических организаторов масс. Они имели громадный опыт работы в нелегальных кружках, теперь перед ними стояла задача руководства миллионами трудящихся. Именно они, члены партии с подпольным стажем, возглавили тогда наиболее важные, наиболее трудные участки работы.

В мае 1918 года, когда стало ясно, что натиск врагов революции возрастает, ЦК партии принял решение о поголовном обучении военному делу всех коммунистов, именно тогда многие коммунистические ячейки были военизированы. В. И. Ленин, оценивая обстановку, говорил 29 июля 1918 года: «Хотим мы этого или нет, но вопрос так поставлен: мы находимся в войне, и судьба революции решится исходом этой войны. Это должно стать первым и последним словом нашей агитации, всей нашей политической, революционной и преобразовательной деятельности».

Для защиты социалистического Отечества, оказавшегося в опасности, нужна была сильная, регулярная, массовая армия. По словам В. И. Ленина, вопрос о ее строении был совершенно новый, он раньше не ставился даже теоретически. Но именно в создании вооруженных сил Страны Советов с полной силой проявилась организационная, идейно-политическая способность партии организовать оборону страны и защитить завоевания Великого Октября.

Известно, что до лета 1918 года в стране была сформирована трехсоттысячная добровольческая армия. В июне начались первые мобилизации и переход к обязательной службе в вооруженных силах. Осенью 1918 года В. И. Ленин поставил задачу сформировать трехмиллионную Красную Армию. В конце гражданской войны под ружье было призвано 5,5 миллиона человек. До осени 1918 года Красная Армия состояла преимущественно из рабочих и крестьянской бедноты. Благодаря их стойкости и мужеству были одержаны первые победы над врагом в Поволжье, на Восточном фронте, решающем фронте республики, летом — в начале осени 1918 года освобождены Казань, Симбирск и Самара, выстоял Царицын... С конца 1918 года Красная Армия по своему составу стала преимущественно крестьянской: согласно переписи 1920 года, в ней служили 77,4 процента крестьян, 14,9 процента рабочих, 7 процентов служащих и учащихся, 0,7 процента прочих.

Для проведения мобилизационных работ с апреля 1918 года начинают повсеместно создаваться военные комиссариаты, вводится институт военных комиссаров. Чтобы развернуть примерно 120 стрелковых и кавалерийских дивизий, нужны были кадры,





не только знающие военное дело, но и готовые защищать идеалы социалистической революции. Военных кадров в партии было мало. «Политиков, экономистов, просвещенцев и вообще организаторов, подготовленных для работы в «новом» масштабе... партия могла выделить во вполне достаточном количестве,— вспоминал К. Мехоношин.— Иное — с военным делом. Наши «спецы» в этой области лишь единицами поднимались до чина прапорщика запаса и уже в пределах единиц первого десятка числились такие «знатоки» военного дела, как товарищ Антонов-Овсеенко, получивший когда-то специальное военное образование». Но партия сумела использовать огромные возможности великой революционной страны.

За годы гражданской войны более 150 военно-учебных заведений и командных курсов в действующей армии подготовили 65 тысяч красных командиров. Около 8 тысяч бывших офицеров вступили в Красную Армию добровольно, еще примерно 48 тысяч были мобилизованы. Но главным, что сцементировало армию, что помогло ее дисциплинировать, нацелить на победу и одержать успех над более чем двухмиллионными силами врага, была роль в армии коммунистов.

Сохранились многочисленные свидетельства той поры о том, как укрепляли Красную Армию и способствовали ее победоносным успехам коммунисты. 25 августа 1918 года в «Известиях ВЦИК» была опубликована заметка одного из бойцов, сражавшихся под Казанью. В заметке говорилось: «С приездом больших партий коммунистов-организаторов... мы решили взять инициативу в свои руки, от обороны перейти к наступлению». Осенью 1918 года ЦК РКП(б) констатировал, что сентябрьские успехи на Восточном фронте были вызваны в первую очередь той энергичной, решительной и самоотверженной работой, которую выполняли члены партии на Восточном фронте в качестве комиссаров, командиров и рядовых красноармейцев. В сентябре 1919 года ЦК партии отмечал, что «Колчак был сбит и обращен в бегство благодаря тому, что наша партия бросила тогда на Восточный фронт все лучшие силы, связав их железной военной организацией». В одном из отчетов Политического управления Красной Армии говорилось: «Будущий историк с изумлением отметит, что, стараясь предусмотреть шансы победы, ответственные лица иной раз считали более тщательно количество имеющихся налицо коммунистов, чем количество пушек и пулеметов».

В первой половине 1918 года в Красную Армию вступило примерно 40 тысяч коммунистов. Затем начались партийные мобилизации на фронт, на самые его решающие участки. Эта форма перераспределения партийных сил родилась в годы гражданской войны. Характеризуя ее, X съезд РКП(б) указывал: «Типичной работой были беспрерывные *мобилизации*, прежде всего на военный фронт, перераспределение партийных сил под этим основным углом зрения». Всего в Красную Армию было направлено в те годы более 260 тысяч коммунистов. 50 тысяч из них погибли в боях с интервентами и белогвардейцами.

Газеты призывали: «Под ружье, коммунисты! На мобилизацию! Немедленно выделяйте каждого пятого, каждого третьего из своих рядов. В последний бой. На защиту Волги, за освобождение Урала, на разгром Колчака, рабочие красной губернии». Это в Иваново-Вознесенске. А в Казани в это же время на губернской партийной конференции отмечалось, что по двум мобилизациям на фронт ушли почти все наличные силы партии — 1403 коммуниста. По мобилизации уходили в армию коммунисты прежде всего промышленных и прифронтовых губерний. В 1918 году — 140 тысяч коммунистов на фронт, против Колчака — 20 тысяч, против Деникина — 60 тысяч, в 1920 году — 35 тысяч. Вся партия сражалась с интервентами и белогвардейцами, заговорщиками, мятежниками, кулацкой контрреволюцией.

Творческий гений партии создал в годы гражданской войны, сообразно обстоятельствам, наиболее конструктивные, рациональные формы и методы руководства массами трудящихся, их организации во имя победы над силами внешней и внутренней контрреволюции. В Красной Армии это руководство

осуществлялось через систему военно-политических органов: революционные военные советы, военных комиссаров, армейские партийные организации, политотделы. Навсегда вошли в историю коммунисты тех лет, командиры и комиссары, 15 тысяч награжденных орденами Красного Знамени — высшей боевой наградой республики. Среди них В. К. Блюхер, С. М. Буденный, С. С. Вострецов, Г. Д. Гай, Я. Б. Гамарник, О. И. Городовиков, Г. И. Котовский, В. М. Примаков, М. Н. Тухачевский, Н. Г. Толмачев, И. П. Уборевич, Я. Ф. Фабрициус, И. Ф. Федько, Д. А. Фурманов, М. В. Фрунзе, В. И. Чапаев, Н. А. Щорс, И. Э. Якир и многие, многие другие.

Работа комиссаров была сложной и трудной. Комиссар отвечал за все. Д. А. Фурманов, вспоминая об отъезде на Восточный фронт отряда иваново-вознесенских рабочих в начале 1919 года, писал: «Мы горячо взялись за отряд — рабочие шли охотно, в короткий срок набралось как надо. Приодели из последнего, добыли с трудом оружие... Натащили литературу... вечерами занимались культработой, готовились к фронтовой борьбе,— понимали, что придется действовать не только штыком, но и дельным, нужным словом».

Комиссарами стали профессиональные революционеры. Таким, например, был член Коммунистической партии с 1896 года, делегат II съезда РСДРП Сергей Иванович Гусев. В 1918—1920 годы он был членом Реввоенсовета 5-й и 2-й армий, Восточного, Юго-Восточного и Южного фронтов, в 1921 году стал начальником Политического управления Красной Армии, членом Реввоенсовета Республики. Это он в сентябре 1918 года вместе с комиссаром Павлом Карловичем Штернбергом, членом партии с 1905 года, профессором-астрономом Московского университета и директором обсерватории, по партийной мобилизации направленным на фронт, формировал 2-ю армию. По их рекомендации ее командиром был назначен бывший полковник В. И. Шорин, а молодой коммунист В. М. Азин выдвинут на должность начальника дивизии, позже он стал одним из легендарных героев гражданской войны. П. К. Штернберг 23 ноября 1918 года писал: «В настоящее время 2-ю армию мы сорганизовали. Получается что-то похожее на армию. Настроение в войсках уверенное, бодрое, и мы начинаем наступление». С. И. Гусев в июне 1919 года решительно поддержал мнение командующего Восточным фронтом С. С. Каменева о необходимости наступления войск фронта и освобождения Урала от колчаковцев, сделал все возможное, чтобы этот приказ осуществить, вопреки тем, кто предлагал наступление приостановить. С. И. Гусев осенью 1920 года вместе с М. В. Фрунзе разрабатывал и осуществлял план разгрома Врангеля в Крыму.

В архивах сохранилось довольно много писем, дневниковых записей комиссаров и командиров тех лет. Большая часть из них еще не опубликована. Поражают при их чтении прежде всего оптимизм, вера в победу, ненависть к врагу, мешающему начать созидание нового социалистического общества. 9 октября 1918 года В. И. Чапаев направил в Реввоенсовет Республики телеграмму, в которой просил прислать в дивизию оружие и обмундирование. «Ко мне идут со всех сторон добровольцы, которые хотят умереть со мной вместе за Советскую власть или очистить страну от бандитов, но винтовок мне не дают, шинелей нет, люди раздетые. В ряды много вступает башкир и татар, которые с песнями уходят из своих деревень и аулов и хотят дружнее ударить на казацкие и кулацкие банды под руководством моим, чтобы больше нога бандитов не ступала не только в Николаевском уезде, но и не было чтобы и в Сибири».

В 1967 году издательство политической литературы выпустило вторым изданием сборник «Комиссары». Это очерки о 25 комиссарах. Среди них большевики с подпольным стажем: Ф. Голощекин, Н. Кузьмин, К. Петерсон, П. Кобозев, Я. Фабрициус, Валентин и Евгений Трифоновы. Это комиссары из большевиков-рабочих И. Андреев, С. Смирнов, А. Белышев, П. Батурин.

Это — рыцари революции.

На Волге в 1918-м был широко известен большевик, балтийский матрос, комиссар Волжской военной флотилии Николай Григорьевич Маркин. В свои 25 лет он много видел и испытал, здесь организовывал флотилию и своей преданностью делу партии, мужеством оставил неизгладимый след в сердцах всех, кто его знал. Всеволод Вишневский писал: «По призыву Советского правительства к морякам в июле 1918 г. я пошел добровольцем в Волжскую военную флотилию. Меня принял организатор флотилии — легендарный комиссар товарищ Маркин и назначил пулеметчиком на военный корабль «Ваня». Вскоре произошло важнейшее в моей жизни событие: я был принят в члены РКП(б)». Под Казанью Вишневский встретился с комиссаром штаба флотилии Л. М. Рейснер, которая станет прообразом женщины-комиссара в его пьесе «Оптимистическая трагедия». В очерке о Маркине Лариса Рейснер сообщит о том, каким большим человеком был Маркин, что «погиб Маркин с его огненным темпераментом, нервным, почти звериным угадыванием врага, с его жестокой волей и гордостью, синими глазами, крепкой руганью, добротой и героизмом».

Для того чтобы противостоять силам внутренней и внешней контрреволюции, нужно было не только громить врага на фронте, но и подчинить все ресурсы страны военным нуждам. 2 сентября 1918 года в соответствии с постановлением ВЦИК республика превращалась в единый военный лагерь, а все ее силы и средства ставились в распоряжение "священного дела вооруженной борьбы против насильников». Тогда были созданы два чрезвычайных органа: Революционный Военный Совет Республики и Совет Рабочей и Крестьянской обороны для руководства вооруженными силами и мобилизацией экономических ресурсов страны на нужды обороны. Этот акт означал, что, превратившись в сражающуюся, партия стала переходить к политике военного коммунизма. В результате экономика стала военной; из 1 миллиона четырехсот тысяч рабочих на армию и оборону, например, летом 1919 года работало 862 тысячи. Продразверстка была в целом понята крестьянами как необходимая и позволила организовать снабжение армии и городов в централизованном порядке. «В 1919 и 1920 годах в чем был гвоздь? — говорил В. И. Ленин.— Отпор военный. Тут на нас шла, нас душила всемирно-могущественная Антанта, и не нужно было пропаганды: любой беспартийный крестьянин понимал, что делается. Идет помещик. Коммунисты умеют с ним бороться. Вот почему крестьянин в массе своей был за коммунистов, вот почему мы победили».

Главным итогом деятельности РКП(б) в годы гражданской войны была организация победы над многочисленными силами контрреволюции. Партия коммунистов, придя к власти, основную цель видела в созидании социалистического общества. Империалистическая интервенция и гражданская война привели к большим жертвам и страданиям: до этого разоренная первой мировой войной, страна потеряла еще 8 миллионов человек убитыми и умершими от эпидемий и голода, в том числе 60 тысяч квалифицированных рабочих; ущерб, причиненный народному хозяйству, составил 50 миллиардов золотых рублей. Но процесс творческой перестройки экономической и общественно-политической жизни страны и тогда организовывался партией. В то время был создан социалистический сектор в экономике, появилось и укреплялось новое отношение к труду, нашедшее яркое выражение в коммунистических субботниках, большие успехи были одержаны в области советского, национально-государственного и культурного строительства.

Многое из опыта деятельности РКП(б) периода гражданской войны было использовано позже, в годы социалистического строительства, во время Великой Отечественной войны. Л. И. Брежнев в книге «Малая земля» рассказал о том, как при разработке «Памятки десантнику», сражающемуся за Новороссийск, были использованы положения из памятки бойцов Южного фронта времен гражданской войны: «Товарищ коммунист!.. Ты должен в бой вступать первым, а выходить из боя последним. Ты призван на фронт воспитывать красноармейскую массу. Но во всякую минуту ты должен уметь взять в руку винтовку и личным примером показать, что коммунист умеет не только благородно жить, но и достойно умереть!»



Полигон для северных сияний

Полигон, предоставленный в распоряжение ученых сектора активных экспериментов Института космических исследований АН СССР, беспрецедентно велик по своим размерам. Ибо в его роли выступает примыкающая к земной поверхности магнитосфера, в толще которой может свободно разместиться цепочка из пяти земных шаров. Именно на этом полигоне и рождаются искусственные северные сияния.

Более всего исследователей интересует участок магнитосферы, примыкающий непосредственно к Земле, так называемая ионосфера. Она, в свою очередь, состоит из нескольких концентрически размещенных радиационных поясов.

Самое нижнее кольцо служит не чем иным, как ретранслятором земных радиостанций. К сожалению, не всегда надежным, особенно в период так называемых возмущений. От состояния ионосферы во многом зависит и состояние погоды. А время от времени в ее «недрах» рождается полярное сияние.

Его-то и решили смоделировать исследователи, причем в естественных условиях. Достигнув границ радиационного пояса, специальные метеорологические ракеты выбросили, или, выражаясь научной терминологией, инжектировали мощные электронные пучки плазмы. И тем самым как бы дополнительно подзарядили энергией наэлектризованную среду ионосферы. В результате такого «допинга» силовые линии магнитного поля, доселе незримо опоясывающие нашу планету, отчетливо высветились.

Так и родилось искусственное северное сияние. Энергетический толчок послужил началом небесной «эстафеты», достигшей вскоре пределов... Архангельской области.

При желании инжекция доставленной с Земли плазмы способна не только «подзаряжать» радиационное кольцо, но и обеспечивать прямо противоположную задачу. Заставить «высыпаться» из кольца заряженные частицы. Так, в сплошном покрове радиационной сферы в результате «высыпания» рождается своеобразное окно, использовать которое можно по-разному. Ну хотя бы как своего рода калитку для безопасного пропуска экипажа космического корабля или как средство воздействия на приземные слои атмосферы.

Более скромная дозировка инжекции позволяет организовать совсем иное явление — более плотный сгусток небесной плазмы. Такой сгусток, как показали опыты, намного лучше отражает радиоволны, и вполне вероятно, что когда-нибудь он заменит искусственные радиотрансляционные спутники Земли.

«Организовать» подобный сгусток можно и другим путем. Атакуя выбранный участок ионосферы... радиоволнами определенной частоты, источником которых служит мощный земной радиопередатчик. Даже при таком, казалось бы, не очень солидном воздействии в безразмерном покрове радиационного пояса образуются плазменные уплотнения...



Шесть времен года









Урожай и сроки проведения Олимпийских игр, очередной отпуск и вылет самолета, наше повседневное самочувствие и настроение — все это в огромной мере зависит от погоды.
Что происходит сегодня с погодой? — такой вопрос чуть ли не ежедневно задают себе люди, с ним обращаются они к метеорологам и, что греха таить, часто остаются неудовлетворенными.
Мы спросили иначе: что происходит сегодня с изучением погоды, что будет происходить завтра с ее предсказанием? Наш корреспондент З. КАНЕВСКИЙ обратился с этими вопросами к профессору М. А. ПЕТРОСЯНЦУ, возглавляющему крупнейшее научно-исследовательское и прогностическое учреждение страны — Гидрометцентр СССР, которому 1 января 1980 года исполняется 50 лет.

КОРРЕСПОНДЕНТ: — Для начала есть смысл напомнить читателям об атмосфере как объекте исследований метеорологов и, естественно, как «источнике» каждодневной погоды (а вместе с тем — и ошибок в ее предсказании!).

М. А. ПЕТРОСЯНЦ: — Атмосфера — действительно главный и, нужно подчеркнуть, предельно сложный объект нашего изучения. Люди, причастные к науке, понимают ныне, что движение атмосферных масс управляется общими физическими законами — законами гидро- и термодинамики. То, что до недавнего времени эти законы применялись в весьма элементарном виде, объясняется исключительной сложностью атмосферных процессов и пестротой подстилающей поверхности — суши, моря, льдов, песков, гор и т. д. Поэтому обычно в школьных учебниках, да и в институтских курсах, рассматривается усредненная картина: самые общие, сглаженные «колеса» атмосферной циркуляции, средние поля давления, температуры, ветров. Такую картину полезно рисовать, когда хотят сказать об общей климатической характеристике атмосферы. Однако фактические движения в ней, определяющие каждодневную погоду, куда более сложны и запутанны.

За последние десятилетия метеорология пережила несколько подлинно революционных событий, позволяющих с надеждой думать о ее будущем.

Во-первых, советским ученым, профессором П. А. Молчановым в начале тридцатых годов был изобретен первый телеметрический прибор — радиозонд, что позволило изучать всю толщу атмосферы, измеряя ветер, температуру и влажность воздуха на высотах до 40 километров, а не только у самой поверхности земли. Бурное развитие аэрологии началось после второй мировой войны, и к концу пятидесятых годов, в дополнение к сети наземных метеорологических станций, сформировалась сеть станций высотного зондирования на всех материках планеты. Именно благодаря аэрологическим наблюдениям удалось сделать серьезные открытия в метеорологии. Например, обнаружить планетарную высотную фронтальную зону с гребнями высокого и ложбинами низкого давления. А ведь именно фронты раздела между разнородными воздушными массами являются для метеорологов и синоптиков объектами самого пристального внимания. Или открыть так называемые струйные течения, воздушные реки, с бешеной скоростью текущие на высотах 8—13 километров.

Во-вторых, произошло внедрение в службу погоды вычислительных машин. Раньше метеорологи-теоретики ограничивались в своих работах писанием интегралов, не очень-то представляя себе, как эти интегралы взять и что с ними делать дальше! Мощные машины (со скоростью миллионы операций в секунду) позволили получать численные результаты, и уже сейчас с их помощью вся наша краткосрочная — подчеркиваю это слово — прогностика основывается на том, что дважды в сутки быстродействующие машины решают уравнения гидро- и термодинамики, записанные применительно к атмосфере. Таким образом, на втором «революционном» этапе метеорология из чисто описательной науки превратилась в науку по-настоящему физическую, точнее, физико-математическую. Сегодня мы уже умеем делать то, чего не могли всего десять лет назад,— можем считать будущие поля давления, температуры, осадков для конкретных районов в пределах до трех — пяти суток, можем достаточно уверенно оконтуривать области, где в ближайшие дни начнут возникать циклоны и антициклоны, правильнее судить о том, когда они начнут разрушаться, четче намечать траектории их движения.

В-третьих, в нашем распоряжении появилась космическая техника, прежде всего — метеорологические искусственные спутники Земли. Но вот что необходимо иметь в виду. Уже достигнут довольно высокий уровень надежности прогнозов, и отныне каждый дополнительный процент оправдываемости любого прогноза дается крайне тяжело. Поэтому внедрение спутников в нашу синоптическую практику увеличило оправдываемость прогнозов не столь существенно, как внедрение ЭВМ. Однако применение космических аппаратов привело к другим и чрезвычайно важным последствиям.

Оказалось, что те представления о физическом строении атмосферы, какие мы составили скорее умозрительно, по наблюдениям с точечных и не столь уж многочисленных метеорологических станций, в принципе верны. Многие концепции синоптиков подтвердились совершенно поразительным образом, когда метеорологи увидели четкие фотографии облачности, сделанные со спутников. Подтвердилась, в первую очередь, идея атмосферных фронтов, высказанная норвежским ученым Я. Бьеркнесом в двадцатые годы, подтвердились представления о жизненном цикле гигантских воздуховоротов — циклонов и т. д.

Кроме того, спутники дали богатую информацию о таких явлениях, о которых метеорологи практически и не подозревали. Ведь по синоптическим картам мы могли судить лишь о крупных, макромасштабных процессах — спутники обнажили тонкую структуру атмосферы. Выяснилось, в частности, что в ней существуют конвективные ячейки открытого или закрытого типа в зависимости от характера восходящих токов воздуха. В открытой ячейке конвекция развивается по краям, а в ее середине — ясное небо; в закрытой ячейке происходит обратное, конвекция наблюдается в центре, а по краям — нисходящее движение воздуха. Многое узнали мы о волнах гравитационного происхождения в атмосфере, о воздействиях на воздушные потоки горных хребтов, отдельных горных вершин или островов в океане. Колоссальная информация пришла со спутников о мощных кучево-дождевых облаках, главных виновниках ливневых бурных осадков. И поистине бесценные сведения дали спутники о тропических циклонах и вообще о тропической «кухне» погоды.

КОРРЕСПОНДЕНТ: — Значит, все-таки «кухня»?! Мы в журнале уже давно стараемся убедить читателя в том, что никаких «кухонь», ни арктической, ни антарктической, ни какой-либо другой, в атмосфере нет, что все ее составляющие, все «винтики и колесики» работают во взаимозацеплении, строго говоря, в неразделимом взаимодействии. Правда, в последние годы немало говорится и пишется о том, что, быть может, именно в тропических широтах происходит в значительной мере рождение погоды всей Земли. Пожалуйста, расскажите об этом подробнее.

М. А. ПЕТРОСЯНЦ: — В тропиках, в полосе земного шара, заключенной между тридцатыми параллелями северного и южного полушарий, погода, на первый взгляд, меняется не столь уж резко. Давление, например, изменяется мало, и его градиенты, то есть перепады, также весьма незначительны. Поэтому методы синоптического анализа, разработанные для умеренных широт, обычно не привлекались для исследования тропической зоны. А спутники вдруг показали, что и в тропиках погода очень изменчива, характеризуется большим количеством всевозможных возмущений. Это — одно из открытий самых последних лет.

В нашей стране тропиков нет, зато есть Арктика. Кто же станет отрицать ее огромное влияние на погоду умеренных и южных широт — мы все регулярно испытываем последствия вторжений с севера воздушных масс. Однако это,— так сказать, окончательное проявление атмосферной циркуляции на громадных пространствах, а инициатива, первотолчок принадлежит, по-видимому, тропическим широтам. Именно там накапливаются тепло и влага, а потом это тепло переходит в кинетическую энергию, которая заставляет вращаться атмосферу других широт, раскручивает все «колеса» циркуляционного механизма. Арктика в итоге лишь теряет тепло, полученное из тропиков, а жители умеренных широт, естественно, меньше всего думают о том, что все началось где-то далеко-далеко на юге. Хотя слово «кухня», пожалуй, и в самом деле, лучше бы не употреблять.

Итак, продолжаются одновременно все три этапа, поставившие метеорологию на нынешние рельсы. Углубляются работы теоретиков, совершенствуются методы измерений и прогнозирования, все больше и больше информации поступает из Мирового океана, из ближнего космоса...

КОРРЕСПОНДЕНТ: — Иными словами, изучение погоды приобретает поистине глобальный размах?

М. А. ПЕТРОСЯНЦ: — Да, метеорологи уже осознали, что предсказывать погоду на сроки больше одного-двух дней можно в той или иной степени успешно только путем изучения атмосферы в глобальном масштабе. Теперь мы отлично понимаем, что, если хотим составить прогноз на три дня, нам необходимы сведения обо всем северном полушарии, не меньше. Если же пробуем прогнозировать дней на десять вперед, тут уже нужен весь земной шар. Поэтому еще в 1967 году метеорологи всего мира договорились о ПИГАП — Программе исследований глобальных атмосферных процессов.

Ученые успели к тому времени убедиться в том, что им многое неясно в физике атмосферы. Были большие провалы в понимании процессов тепловлагообмена, метеорологи слабо представляли, каким образом атмосфера питается влагой, как эта влага переносится, как происходит нагревание воздуха и последующая отдача тепла. Ну и, разумеется, ощущалась острейшая нехватка непосредственных метеоданных. Сеть на континентах распределяется неравномерно, обширные территории тропиков в Африке и Латинской Америке почти лишены наблюдательных пунктов, «пуст» океан, особенно южный, если не считать отдельных метеоточек на островах. Стало очевидно, что дальнейшее зависит не только от теоретических работ, сколь бы ни были они важны, не просто от изучения каких-то отдельных явлений в атмосфере, но и от самой метеосети как таковой. Было решено осуществить ПИГАП усилиями десятков государств.

Программу построили в виде серии экспериментов. Первым стал Атлантический тропический эксперимент 1974 года, за ним последовали Муссонный эксперимент. Полярный эксперимент (ПОЛЭКС), который проводила наша страна. Затем наступила пора Первого глобального эксперимента, ПГЭП, который проходит сейчас. Он начался 1 декабря 1978 года и завершится 1 декабря 1979 года. В нем участвуют вся всемирная служба погоды, глобальная служба телесвязи, глобальная система сбора и обработки данных. Свыше 3500 метеостанций Земли, около 700 аэрологических станций, корабли погоды, искусственные спутники, дрейфующие в Мировом океане буи, наблюдения с многочисленных торговых судов и с самолетов — вот каков размах Первого глобального эксперимента.

Над экваториально-тропической зоной «висят» одновременно пять геостационарных спутников. Каждые полчаса они фотографируют облачность над различными участками зоны, а потом по сдвигу облаков на фотоснимке исследователи рассчитывают скорость и направление ветров сразу на двух уровнях: на уровне верхней (примерно 8—9 километров) и нижней (около 1.5 километра) границ облачности. Кроме того, действует система спутников, вращающихся по полярной орбите. Это — советские спутники «Метеор» и американские «Тайрос». Они тоже фотографируют облака, а также проводят с помощью спектрометров измерения температуры атмосферы. Спутники собирают информацию с дрейфующих буев (они измеряют температуру воздуха, температуру поверхности океана и атмосферное давление), фиксируют их географические координаты. В южном океане расставлено более двухсот таких простых плавучих метеостанций, по дрейфу которых определяются скорость и направление морских течений.

Первый глобальный эксперимент имеет два пика, два периода повышенных наблюдений, когда в действие вводятся все средства до единого. Первый — зимний, он проходил с 5 января по 13 марта этого года. Второй — летний, с 1 мая по 30 июня. В эти периоды шли особенно углубленные исследования в тропических морях, одна лишь наша страна направляла туда по полтора десятка кораблей погоды. Основные наблюдения проводились за направлением и силой ветров на разных высотах. Это делалось с помощью радиозондов и автоматически следящих за ними специальных радаров. Проводились также запуски шаров-баллонов постоянного уровня, дрейфующих на высотах 16 и более километров.

Чего ждем мы от Первого глобального эксперимента? Для начала мы хотим узнать, как влияет та или иная информация на точность прогноза. Нам необходимо выяснить, что произойдет, если прогнозисты захотят пренебречь каким-то параметром,— последнее исключительно важно, ибо мы задавлены обилием цифр. Что будет, в частности, если «убрать» столь дорогой ценой (в прямом смысле слов) достающееся нам южное полушарие? И еще тысячи «зачем?» и «почему?»... Исследователи вправе рассчитывать, что если эксперимент даст ответы хотя бы на часть вопросов, правительства многих стран мира изыщут возможность выделить крупные средства на то, чтобы превратить глобальные исследования в постоянно действующую систему. Конечно, наилучшим и наиболее веским аргументом в пользу такого мирового сотрудничества стал бы надежный двухнедельный прогноз погоды, мечта метеорологов всей Земли.

КОРРЕСПОНДЕНТ: — Значит, пока мы с вами беседуем, кто-то где-то изучает возможности составления конкретного двухнедельного прогноза по всем этим данным, лавиной поступающим в метеорологические центры мира?

М. А. ПЕТРОСЯНЦ: — Напомню, что таких мировых центров три — Москва, Вашингтон и Мельбурн. Имеются также двадцать три региональных центра сбора метеоданных, четыре из них — в нашей стране. Не все получаемые сведения поступают по системе телесвязи, аэрологическая информация, например, частично идет по почте. После того, как все данные собраны, они записываются на магнитные ленты. Аэрология, скажем, суммируется в СССР, а результаты космических наблюдений — в Швеции, потом обе страны обмениваются комплектами магнитных записей. Но мы немного отвлеклись.

Да, ученые всех стран, участвующих в эксперименте, работают над суммированием и осмысливанием информации, но до получения и публикации конкретных результатов еще весьма далеко. В конце марта из Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды (он находится в Англии) пришло сообщение о том, что проанализирована глобальная информация за пять дней минувшего января. Исследователи собрали множество магнитных лент, слили все данные на одну ленту, провели объективный машинный анализ. Та, январская погода, как вы понимаете, давно канула в Лету, никакого прогноза даже «задним числом» никто не дал. Просто рассмотрели фактические поля давления, температуры, ветра; все данные нанесли на карты, свели в таблицы и... сами поразились открывшейся картине.

Впервые в истории метеорологии оказалась описана атмосфера всей планеты. Синоптики всегда рисуют изолинии, кольца циклонов и антициклонов, но при этом неизменно присутствует элемент экстраполяции. Многое приходится домысливать, дорисовывать по интуиции (ее роль для синоптической метеорологии, для практиков-синоптиков куда как велика!). А тут — все объективно, без натяжки, с высокой степенью достоверности. Выявились вещи, о которых не знали. Обнаружились, например, атмосферные вихри в тропиках. Не тропические циклоны, с давних пор известные, а особые вихревые движения. И, разумеется, благодаря глобальности наблюдений удалось с большой точностью охарактеризовать поля различных метеоэлементов. В первую очередь — поля давления и ветра.

Теперь можно определенно сказать, что ПГЭП позволит разработать надежные численные методы прогноза погоды на пять дней, это совершенно бесспорно. Полагаю, что эксперимент поможет создать методику прогнозирования погоды день за днем сроком на десять суток. Он подскажет, как построить оптимальную наблюдательную систему для всего земного шара, позволит наметить метеосеть будущего. Сколько и каких спутников запускать, где и сколько расставлять в океане буев, чтобы при этом обеспечивалась высокая точность результатов — на подобные вопросы также непременно даст ответ проводимый эксперимент.

КОРРЕСПОНДЕНТ: — Как будто вырисовывается обнадеживающая ситуация с долгосрочным прогнозом. Но прежде чем подробнее говорить о нем — еще один вопрос. Что нового можно сказать о солнечно-земных связях? Пять лет назад наш журнал подробно писал о проблемах прогнозирования, и среди «болевых точек» называлась тема связей Солнца и Земли. Получилось так, что она заняла чуть ли не центральное место во всех бурных дискуссиях о непредсказанной в 1972 году засухе. Именно на недоучет гелиогеофизических факторов, на пренебрежение ими ссылались те, кто считал положение дел в синоптической метеорологии неудовлетворительным. Обвиняли Гидрометцентр и его прежнее руководство в недостаточном внимании к роли солнечной активности в земной погоде...

М. А. ПЕТРОСЯНЦ: — Вот-вот, хорошо, что вы сами произнесли слова: «солнечная активность», а то ведь у многих в ту пору сложилось (и по сей день бытует) убеждение, будто метеорологи вообще отрицают роль светила в погоде и климате! Нужно быть предельно аккуратным при обсуждении этого сложного сюжета. Речь идет об активности, о гелиофизической активности, а вовсе не о теплотворном и животворном участии Солнца во всех процессах, идущих на нашей планете.

Проблема по-прежнему актуальна, по-прежнему высказываются полярные точки зрения. Одни ученые утверждают, что солнечная активность оказывает существенное влияние на формирующие погоду атмосферные процессы,— специалисты, придерживающиеся такой позиции, приводят всевозможные статистические зависимости. Другие говорят, что солнечная активность, то есть пятна и прочие возбуждения и возмущения, почти не влияют на погоду — приверженцы подобного взгляда тоже ссылаются на статистику, только «отрицательную»: на отсутствие каких бы то ни было зависимостей. А если «что-то» и есть, добавляют они, то вклад солнечной активности в земные процессы ничтожен и им вполне можно пренебречь.

Некоторое время назад в СССР и в США была проведена работа по выяснению того, постоянна ли так называемая солнечная постоянная, то есть поток солнечной радиации, приходящей на верхнюю границу атмосферы. Хотели узнать, меняется ли величина энергии в зависимости от солнечных возмущений. Исследования были поставлены «на натуре», с помощью спутников, летающих за пределами земной атмосферы. Оказалось, что в пределах ошибок измерений эта величина не меняется, она действительно постоянна.

Ученые проанализировали периоды потепления и похолодания в истории Земли, в том числе «малый ледниковый период», отмечавшийся в XVII—XIX веках. И оказалось, что были длительные промежутки времени, когда пятен на Солнце не наблюдалось ни в теплую, ни в холодную эпоху, тогда как земной климат резко колебался! Далее, работами члена-корреспондента АН СССР Э. Р. Мустеля было установлено, что далеко не все пятна «распространяют» до Земли свое влияние. Но раз пятна иногда воздействуют на магнитное поле Земли, а иногда — нет, ставится под сомнение само

наличие зависимости между пятнами на Солнце и погодой на Земле.

Проблема по-прежнему остается. Говорить априори о том, что никакого влияния солнечной активности на погоду нет, было бы неправильно. Однако, на мой взгляд, нет пока оснований и для того, чтобы начать включать «солнечные» характеристики в практическое прогнозирование погоды. Рано.

В Гидрометцентре имеется специальная лаборатория, исследующая наличие связей между солнечной активностью и ее земными проявлениями. Причем мы отнюдь не ограничиваемся солнечными пятнами, а изучаем геомагнитные индексы, показывающие, «дошла ли» эта активность до Земли. Пока мы поставили перед собой задачу нащупать соотношение между солнечной активностью и изменениями в атмосферных процессах продолжительностью около двух недель. Специалисты из Главной геофизической обсерватории, в том числе профессор Т. В. Покровская, наш крупный климатолог и метеоролог, стремятся давать прогноз на более продолжительный период. Если рано или поздно будет доказано воздействие активности Солнца на атмосферные процессы, протекающие в пределах двух недель, мы, несомненно, расширим временные рамки.

КОРРЕСПОНДЕНТ: — Теперь последний вопрос. Большинство людей волнует конечный результат всяких, в том числе и глобальных, исследований. В данном случае — сам прогноз погоды.

М. А. ПЕТРОСЯНЦ: — Ни для кого не секрет, что проблема прогнозирования, особенно долгосрочного,— одна из труднейших в современном естествознании. В свое время президент Академии наук СССР С. И. Вавилов, перечисляя главные задачи, стоящие перед мировой наукой, рядом с проблемами овладения термоядерной реакцией и борьбы с раковыми заболеваниями назвал проблему прогноза погоды.

Несмотря на громадные трудности, метеорологи уже давно занимаются долгосрочным прогнозированием. Они продолжают развивать уже сложившиеся методы построения долгосрочных прогнозов. Н. А. Багров в Гидрометцентре, М. И. Юдин в Главной геофизической обсерватории в Ленинграде и ряд других ученых давно работают над совершенствованием физико-статистических методов прогнозирования, основанных на эмпирических связях и корреляциях. Выясняют, например, как влияет тот или иной фактор (ледовитость северных морей, границы снежного покрова, температура воды в Атлантике) на различные элементы, слагающие погоду, после чего делается попытка прогнозировать будущие метеорологические события.

Кроме того, метеорологи используют чисто синоптические методы (грешно бы синоптикам пренебрегать исконно своими способами!), которые еще в двадцатые годы разрабатывал Б. П. Мультановский. Он первым применил анализ синоптических процессов к долгосрочному прогнозированию. Прогнозы Мультановского основывались на изучении развития циркуляции атмосферы на всем земном шаре за длительный срок. Напомню, что в его распоряжении не было данных радиозондирования (поскольку не было еще самих радиозондов) и он не имел представления о движениях в тропосфере, знал только о том, что происходит у поверхности Земли (при скудной метеосети того времени). Однако это был великий исследователь, сумевший тогда, на заре современной научной метеорологии, предсказать так называемый ведущий поток, по которому двигаются в атмосфере циклоны и антициклоны.

Мультановский давал прогнозы погоды на целый сезон. А у метеорологов, должен вам сказать, свои «собственные» времена года. Их шесть: зима, весна, первая половина лета, вторая половина лета, осень и предзимье. Шесть сезонов, по мнению исследователей, более точно и верно отражают особенности циркуляции атмосферы. Когда специалисты анализируют эти особенности за подобный длительный отрезок времени, то в самом чередовании форм циркуляции, в их взаимосменяемости они улавливают предвестников будущего — будущие поля давления, температуры и т. д.

Составляемые нами, последователями Б. П. Мультановского, долгосрочные прогнозы на сезон оказываются не такими уж плохими. Оправдываемость по осадкам, например, достигает 75, а по аномалиям температуры — 80 процентов. Столь высоких показателей не удалось пока достичь ни одним другим, даже изощренно математизированным, методом. Так что, как видите, есть еще порох и в традиционных синоптических пороховницах!

На срок до пяти дней метеорологи вполне успешно прогнозируют поля давления, температуры. Однако рассчитать ход самой погоды, день за днем, сроком на пять, десять, четырнадцать дней они бессильны из-за отсутствия глобальной информации. Вернее, были бессильны — ныне это становится возможным. Уравнения гидро- и термодинамики, используемые для подобных расчетов, своего облика не меняют, только теперь они будут решаться для всей планеты.

Но прежде всего необходимо очень четко разграничивать погоду и климат. Мы, метеорологи, говорим о прогнозе погоды только тогда, когда недвусмысленно предсказываем, где, когда и какое именно метеорологическое явление произойдет. Прогнозы такого типа всегда проходят проверку фактом, это весьма важно. Сейчас поясню на примерах.

Проанализируем фразу: «Летом в Средней Азии будет чрезвычайно жарко». Разве это похоже на прогноз хотя бы в первом приближении? Это — чисто климатическая характеристика, известная любому школьнику. Усложним фразу: «Летом, в июле, в Ташкенте максимальная температура воздуха будет находиться в пределах плюс 32 — плюс 44 градуса». А это — прогноз? Да ни в коем случае! Хотя тут, казалось бы, четко сказано, что, где и когда будет наблюдаться. А фокус заключается в том, что в Ташкенте в июле **никогда** не отмечалась температура выше плюс 44 и **крайне редко** случалась температура ниже плюс 32. Но знают об этом только специалисты, всех остальных вышеприведенный «прогноз» вполне мог бы устроить. Мало того, привести в восторг, ибо его оправдываемость была бы 99, а то и все 100 процентов!

Нет, настоящий прогноз должен звучать так, чтобы из интервала в 12 градусов для июльского Ташкента были выбраны определенные цифры. Скажем, 38—40°. Вот это как раз труднее всего сделать — отобрать два-три градуса из длинной шкалы и точно предсказать их. Не могу удержаться, чтобы не напомнить читателю, являющемуся «по совместительству» постоянным потребителем наших прогнозов, что удовлетворить всех и каждого метеорологи не смогут никогда: республики, города и области, для которых мы даем ежедневные сводки погоды, велики, погода «гуляет» в широких пределах, предсказать ее для каждой конкретной точки на карте даже на одни сутки вперед немыслимо. Надежно предсказанный для Москвы дождь может пролиться над подавляющей частью территории города, но всегда останется немалая вероятность того, что Черемушки или Бирюлево-Товарная выйдут сухими из атмосферной воды, и тогда в адрес синоптиков раздастся привычное ворчание (правда, на сей раз добродушное — дождя-то не было). Ныне оправдываемость краткосрочного прогноза довольно высока — 88 процентов, однако ни нас, ни нашу многомиллионную «клиентуру» эта цифра уже не удовлетворяет.

Существуют теоретические работы, показывающие, что предел предсказуемости атмосферных движений по дням — две недели. Конкретные колебания атмосферы, вторжения воздушных масс, появления циклонов, лежащие за этой двухнедельной границей, предсказать просто-напросто невозможно. Однако есть и другая точка зрения. Если брать крупные районы (типа всей Европейской территории СССР) и обобщенные характеристики погоды, то можно предсказывать ее элементы на более длительный срок. Наш Гидрометцентр работает в этом направлении, кажущемся нам перспективным, в содружестве с Вычислительным центром Сибирского отделения Академии наук СССР, где проблемами долгосрочного прогнозирования, математическим моделированием погоды уже много лет занимается коллектив, руководимый академиком Г. И. Марчуком.

Еще раз повторю: мы многого ждем от глобальных экспериментов, от работ теоретиков. Давайте все вместе наберемся терпения!

НА «КУХНЕ ПОГОДЫ»

Подлинная «кухня погоды» — там, где специалисты готовят для нас несколько строчек завтрашнего прогноза.

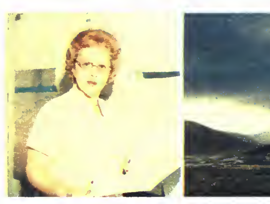
Г. М. Михайлова — вы видите ее на снимке внизу — один из ведущих синоптиков Гидрометцентра СССР. Голос Греты Михайловны мы слышим почти каждый день по радио. Это она рассказывает нам о погоде на завтра. А о том, как синоптики анализируют и используют получаемую ими информацию, вы узнаете из ее комментария к фотографиям.

Иллюстрации к интервью Михаила Арамансовича можно рассматривать и как некоторые этапы в развитии метеорологии, о которых он рассказывал.

На фото 3 — традиционная карта с данными о погоде у поверхности Земли: температуре, давлении, влажности воздуха, направлении и скорости ветра, количестве и форме облаков и осадков. С такой карты начинался прогноз погоды еще в начале нынешнего века. Теперь количество данных на карте погоды возросло в десятки раз, и составляется она почти в три раза быстрее, чем 20—25 лет назад.

На фото 4 — карта погоды на высоте 5 километров. Она значительно «моложе» предыдущей, такие карты появились около сорока лет назад. Составление ее стало возможным после изобретения радиозонда. С этого времени началась новая эпоха в исследовании атмосферы, что привело потом к возникновению численных методов прогноза погоды.

На фото 1 и 2 — ставшая уже привычной карта облачности, какой «видят» ее искусственные спутники системы «Метеор». Эта информация, если можно так сказать, еще не достигла совершеннолетия, ей менее восемнадцати лет, но она является



одной из важнейших при составлении краткосрочных прогнозов погоды.

Для составления краткосрочного прогноза погоды этих карт, безусловно, недостаточно. Синоптики используют около тридцати фактических и прогностических карт, с информацией от приземного слоя до высоты 9—12 километров.

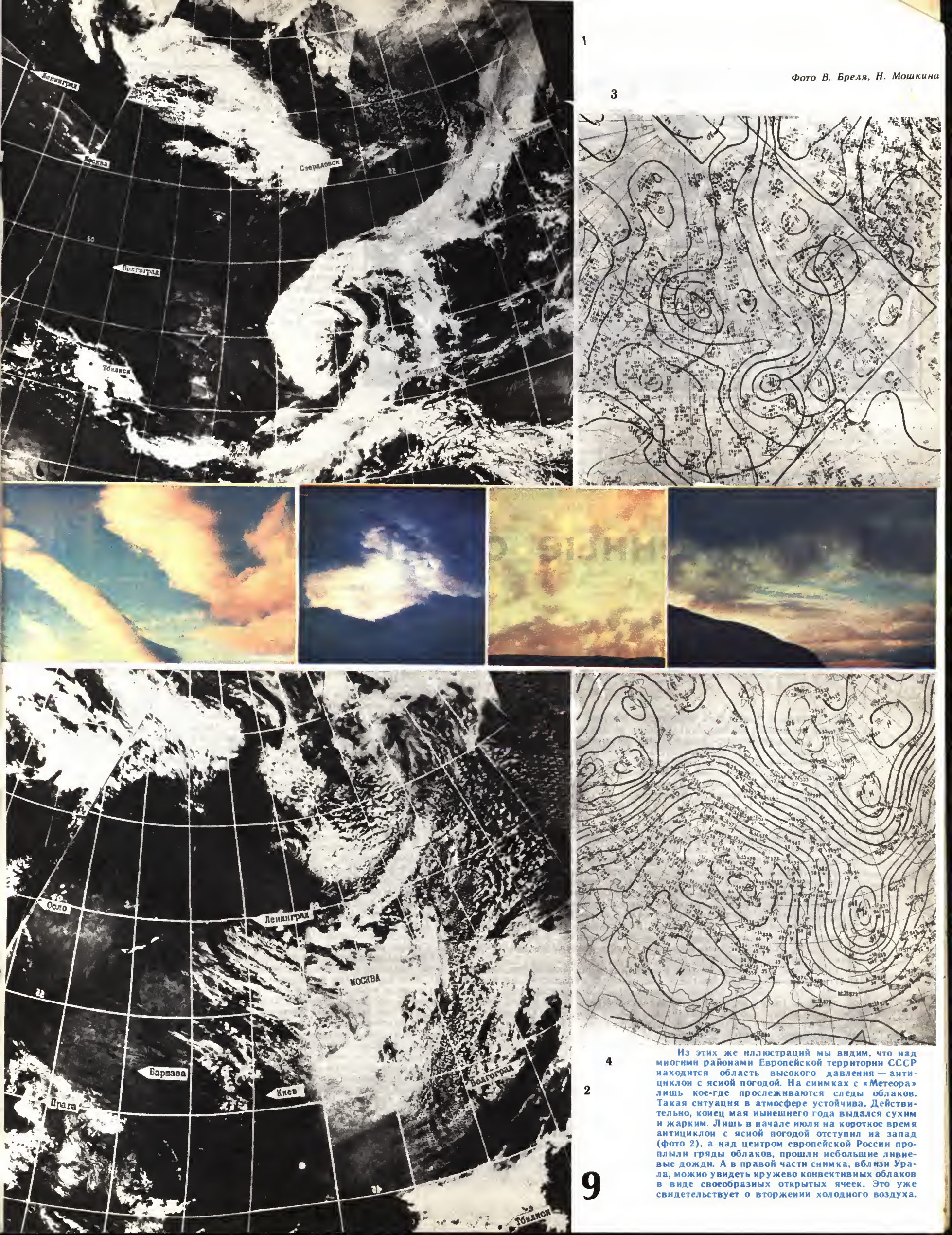
С помощью этих карт определяется направление и скорость перемещения циклонов и антициклонов, атмосферных фронтов, рассчитывается время прохождения их через какой-либо пункт, дается прогноз температуры и влажности воздуха в тропосфере с интервалом в 6 часов. Следующий этап — прогноз температуры воздуха, количества и вида облаков, наличия и интенсивности осадков, вероятности возникновения гроз, шквалов, града, гололеда, тумана.

Показать шаг за шагом ювелирную работу оперативного синоптика по подготовке прогноза погоды даже по одному району на основе этих иллюстраций нельзя. Однако даже уже из этих карт (фото 1, 3, 4) за 24 мая 1979 года можно сделать важные качественные выводы об изменении погоды для центра европейской России и огромной территории от Урала до гор Средней Азии, Казахстана и Западной Сибири.

Вблизи Аральского моря хорошо виден циклон — область низкого давления, который прослеживается как на приземной карте погоды (фото 3), так и на высоте 5 километров (фото 4). На снимке с «Метеора» (фото 1) циклону соответствует облачный вихрь. Обычно такой циклон, распространяющийся до больших высот, малоподвижен. Поэтому мы делаем вывод, что улучшения погоды в этом районе Казахстана не ожидается.

Одновременно видно, что атмосферный фронт, который прослеживается как сплошная полоса облаков, еще не достиг горных хребтов Памира и Тянь-Шаня. Но западные ветры, которые преобладают в этом районе, способствуют перемещению этого фронта к востоку. На смену ясной погоде в горные долины и высокогорья придет ненастье. При этом в горах возникают резкие подъемы воды на реках, сели и снежные лавины.

Небольшой циклон, который виден над Средним Уралом на приземной карте (фото 3), находится под сильными северо-западными потоками воздуха на высоте 5 километров (фото 4). Этот циклон молодой, активный и будет быстро смещаться за Урал. На всем его пути погода будет ухудшаться.



1

Фото В. Бреля, Н. Мошкина

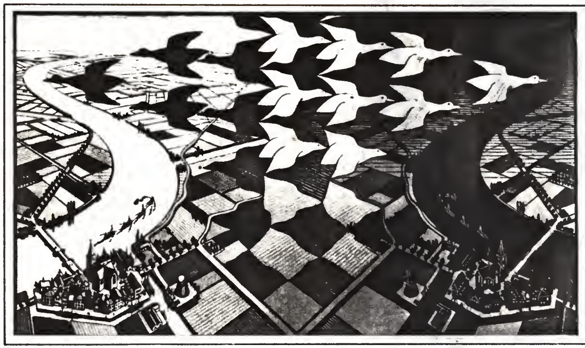
3

4

2

9

Из этих же иллюстраций мы видим, что над многими районами Европейской территории СССР находится область высокого давления — антициклон с ясной погодой. На снимках с «Метеора» лишь кое-где прослеживаются следы облаков. Такая ситуация в атмосфере устойчива. Действительно, конец мая нынешнего года выдался сухим и жарким. Лишь в начале июля на короткое время антициклон с ясной погодой отступил на запад (фото 2), а над центром европейской России проплыли гряды облаков, прошли небольшие ливневые дожди. А в правой части снимка, вблизи Урала, можно увидеть кружево конвективных облаков в виде своеобразных открытых ячеек. Это уже свидетельствует о вторжении холодного воздуха.



«День и ночь» — самая, видимо, известная гравюра голландского художника Маурица Корнелиса Эсхера. Многие ученые использовали ее для иллюстрации сложных, порой не поддающихся словесному описанию идей своей науки. На этот раз она служит своего рода «графическим предисловием» к рассказу о самой сложной и совершенной из систем, созданных природой. Два самостоятельных зрительных образа, взаимопронизывающие друг друга, друг друга дополняющие, более того, бледные и невыразительные, если убрать «партнера», — вот что представляет собой эта удивительная гравюра. Так же точно устроена и система, о которой вам предстоит прочитать. И как любая деталь «Дня и ночи» имеет свой определенный смысл, принадлежит сразу двум сосуществующим мирам гравюры, так и содержание отдельных главок предлагаемой вашему вниманию истории укладывается в некоторую мозаику мыслей и фактов. Мозаику, рисующую положение на одном из форпостов современной науки.

К. Левитин

Пожизненные соавторы

I. «Что значит эта парность?..»

1.

...Нет, думаю я о нем без теплоты. И уж тем более — сердечности. Уж очень он любит поговорить! Хлебом не корми. Начнет — не остановится. Спрашивать не надо — сам отвечает. Шепотом ему скажешь — расслышит. И притом — глух, как тетеря. Дождь идет, вода плещется, собака лает, часы бьют — для него это все одно. Плач, смех, кукареканье — просто «шум», «помехи».

Помехи — для чего? Для его разглагольствований. Излагает. Словно граммофон. Без интонаций. Без чувства. Без толка. Без расстановки. Как пономарь. И голос у него гнусавый. А то вдруг — лающий. Прислушивался бы, как люди говорят. Куда там! Тут включили радио. Она говорит, сначала — угрожает, потом — умоляет. А в ответ ей он сначала возмущается, но под конец смягчается. Жалеет. Но наш-то все это пропускает мимо ушей. Ему, видите ли, важно понять, о чем идет речь,— подавай, стало быть, смысл слов. А станция попалась не то афганская, не то таиландская! Так он еще дня два какие-то слоги все сравнивал, все докапывался до смысла. Мужской голос от женского — поверите? — отличить не сумел, что ссорятся, что милуются — ему безразлично, а смысл какой-то ищет. Смех и слезы...

О музыке молчу. Спеть ничего не может. Фальшивит так, что хоть плачь. «Дубинушку» от «Аве Мария» не отличает. Но судить берется обо всем. «Это,— говорит,— камерное произведение, а это — старинный романс». И, натурально, пальцем в небо. Молчал бы уж лучше... Только и умеет, что отбивать ритм.

И видит он тоже не по-людски. Нарисована рыба без хвоста. Спрашиваем: чего ей не хватает? Не знает. И догадаться не может. И после этого говорят, что он мыслит строго логически! Если это и есть логика, то я как-нибудь без нее обойдусь. Что в ней толку? Стоит наш логик у окна, смотрит на снег и думает: «Какое же теперь время года?» Рассуждает строго научно: «Какой сейчас месяц? — Январь.— Летний это месяц или зимний? — Зимний.— Следовательно, сейчас зима». И года не прошло — сообразил. Интересно, если посадить его в сугроб, быстрее бы он свои выводы из посылок получил?

Память у него, конечно, чудовищная. Всю школьную премудрость помнит, словно вчера вызубрил. Стихотворение прочел — завтра наизусть рассказывает. Но и тут... Беседует с человеком, ест, кажется, его глазами, а к вечеру уже в лицо не узнает.

Ну нет, нет у него этого... как его... образного мышления. Плохо дело. Да и вообще, что хорошего вокруг? Ну почему, спрашивается, должен я всю жизнь ходить в одной упряжке с человеком, который ничего вокруг себя не видит и не слышит? Зачем мне его вечная улыбка, к чему мне его зимой и летом хорошее настроение и... забыл слово... оптимизм, кажется?

2.

С удивительным человеком свела меня счастливая судьба... Поразительно, необъяснимо: он всегда мрачен, огорчен, эмоционально подавлен — это он, умеющий воспринимать жизнь сразу всем своим существом, способный, казалось бы, радоваться, как ребенок, всему вокруг. Он для меня — сплошная загадка, живая алогичность. Там, где я, напрягая умственные силы, тысячу раз проверяя себя, нахожу наконец решение, он делает это шутя, в мгновение ока. Выбраться из леса для него — пустяк, он и не рассуждает вовсе, едва ли знает даже, на север или на запад надо идти, он просто смотрит на какие-то деревья, полянки и с уверенностью утверждает, что «тут мы шли». Ту же фразу, слово в слово, он воспринимает то как угрозу, то как совет, а то усматривает в ней дружеское приветствие. Честно говоря, он не слишком способен к языкам, да и на своем родном говорит почти что из-под палки, но вот раз мы вдвоем слушали радиопередачу, в которой я не понял ничего, хотя и сумел, видимо, выделить пять-шесть знакомых корней, а он, не затрудняясь даже вслушаться в текст, не высказав ни одного предположения о том, к какой группе языков может принадлежать тот, что мы с ним слышали, вдруг без тени сомнения изложил мне общую канву происходящего, причем у него появился диалог, действующие лица — мужчина и женщина — и даже некий довольно сентиментальный сюжет с угрозами и проклятиями в начале и слезами всепрощения в финале. Странное, мистическое проникновение в суть событий — вот чем он поражает меня ежечасно.

Судите сами. В тех бессмысленных, не несущих никакой разумной информации звуках, что всегда можно услышать вокруг, он различает свои «языки» — что-то ему говорят петух и стенные часы, он выделяет из этой какофонии отдельные голоса. Но чуть более сложная фраза на родном языке приводит его в недоумение. Часто он и вообще не отвечает — то есть ничего не произносит, а делает несколько движений руками или же ограничивается гримасой. Его ухо, столь чувствительное к различным шумам, становится удивительно грубым инструментом, едва дело заходит об обычной, нормальной человеческой речи — порой он едва различает слова.

Его стихия — музыка. Не ритм, который я улавливаю лучше, чем он, а сама мелодия. Услышал — и она его, он не может удержаться, чтобы не напевать ее, до того, впрочем, момента, пока новый музыкальный образ не вытеснит прежний. Но — для меня вещь невозможная — и завтра, и послезавтра он легко повторит любую, такт за тактом, соблюдая нужную длительность звуков, их высоту, ритм, тональность. И притом ни малейших догадок о том, что представляет собой данная мелодия — марш или менуэт, отрывок из детской песенки или тему симфонии.

Есть у него, разумеется, и недостатки, но они, как и у всякого человека,— продолжение достоинств. Школа, институт, годы работы, накопления знаний — всего этого словно не было в его жизни. Даже

термины не удержались в его памяти, не говоря уж о сложных понятиях и тем более — тут бы он наверняка расхохотался! — о философских категориях. Он помнит березу за окном в первом классе, запах пончиков в школьном буфете и горелой изоляции в институтской лаборатории, но из-за чего она сгорела и что прошло мимо его сознания, пока он впечатывал в свой мозг образ никому не нужной березы,— нет уж, увольте, на такие мелочи он не разменивается.

Он намного старше меня и, следовательно, мудрее. Его способ видеть мир и ориентироваться в нем надежен, ибо проверен многократно и в самых суровых испытаниях. И все-таки — завидую ли я ему? Нет, это было бы беспричинной эмоцией. В конце концов, все его умения и навыки — лишь фундамент для моего аналитического мышления. И тем не менее я рад, что мы вместе, что я всегда могу воспользоваться его интуицией, прозрением, опытом, инсайтом, озарением — одним словом, припасть к тому источнику мистических сил, лежащих вне логики, которым он обладает.

Я горжусь им, ценю его и, быть может, люблю, но не имею никаких оснований испытывать комплекс неполноценности, поскольку самый элементарный анализ показывает, что в нашем жизненном соавторстве я — сторона далеко не безвозмездно берущая: несть числа ситуациям, когда он без меня оказался бы беспомощнее ребенка.

3. [=1+2]

Да, они соавторы. Их совместное творчество ежесекундно создает мое неповторимое «Я», делает меня то раздражающе рассудочным, то склонным к неожиданным решениям, вызванным лишь смутными ощущениями, позволяет схватить целиком образ или настроение, но дает возможность и разъять на части свои ощущения, и подвергнуть их пристальному изучению. Эти два человека, живущие во мне, их сотрудничество, переходящее в соперничество, их борьба, порожденная взаимопомощью, сформировали мою личность. По сути, я — побочный результат их неустанной деятельности, направленной к какой-то непонятной мне цели, я — пешка в их странной игре или, скорее, все фигуры вместе с доской, на которой игра эта происходит. Меня, как такового, стало быть, нет — все мои вспышки страстей или приступы самоограничения обязаны не моей воле или безволию, а перипетиям противоборства двух не зависящих от меня людей. Я, свободный человек в свободной стране, на самом деле — их интеллектуальный раб, слепо подчиняющийся в каждом душевном движении сложившемуся раскладу сил.

Но если ситуация осознана с такой прозрачной четкостью, то о каком интеллектуальном рабстве может идти речь? Если я почти физически ощущаю эти две живущие во мне индивидуальности и могу вызвать в своем воображении яркий, объемный образ той и другой, то, стало быть, я их господин, владыка, их мать и отец, на худой конец — их сын, но уж никак не безвольный слуга. И чем больше я знаю о них — их силе и слабости, их происхождении, развитии и перспективах, открытых перед ними, об их страхах и влечениях,— тем могучее становимся мы все трое: я и...

И кто же? Нет, не плод моей разыгравшейся фантазии, а вполне реальные левое и правое полушария моего мозга — «Левый мозг» и «Правый мозг», как стало принято говорить в последние годы, когда выяснилось, насколько не похожи одна на другую эти две половины нашего «Я».

Два десятилетия прошли с той поры, как впервые полушарная асимметрия стала предметом серьезного научного изучения. Читающая публика так или иначе приобщилась к потоку информации, связанной с этими исследованиями. Тут нет надежды поразить сенсацией, всего лишь сведение воедино ранее известных фактов.

...У истоков, видимо, все-таки Павлов. «Жизнь отчетливо указывает на две категории людей: художников и мыслителей, между ними резкая разница. Одни — художники... захватывают действительность целиком, сплошь, сполна, живую действительность, без всякого дробления... Другие — мыслители, именно дробят ее... делая из нее какой-то временный скелет, и затем только постепенно как бы снова собирают ее части и стараются их таким образом оживить»,— сказано им почти полвека назад. Тогда наука о мозге не могла подвести под эту классификацию никаких анатомических обоснований, поскольку ничего еще не знала об истинной роли левого и правого полушарий. Уже тогда было, конечно, известно, что все нервные пути, идущие к мышцам, к глазам, ушам, то есть к «исполнительным органам» и «чувствительным элементам», перекрещиваются в мозгу таким образом, что правое полушарие управляет левой половиной тела, а левое — правой. Но считалось, что к высшим психическим функциям правое полушарие никакого отношения не имело,— речь, память, интеллект сосредоточены только «слева», а морфологически точно такое же правое полушарие — функционально нечто вроде аппендикса: «малое», «немое» и даже «глупое», бесполезное или в лучшем случае подчиненное «большому», «доминантному» левому.

Павловское наблюдение готово было перерасти в догадку. Хорошие, внимательные клиницисты уже тогда знали, что травма правого полушария не проходит бесследно: что-то неуловимое случается порой с больным — даже если он говорит, все понимает, все видит и слышит... то все равно это уже не он! Вдумчивые анатомы уже тогда задавали себе вопрос: зачем нужно мозгу такое мощное образование, как мозолистое тело,— двести миллионов нервных волокон, соединяющих между собой обе его половины. Подобной толщины «кабеля» природа не проложила больше нигде, а это не такой инженер, чтобы сделать что-то просто так, безо всякого смысла. И, наконец, существовали соображения самого общего плана: наше тело симметрично — два глаза, два уха, две руки и две ноги, две почки, два легких, и все нужно, все при деле. Нет причин, чтобы мозг, тоже симметричный, был наполовину тунеядцем. Менее всего другого мозг мог допустить подобную бессмыслицу.

Далее идут эксперименты с животными, но их придется сбросить со счетов. Да, условный рефлекс, выработанный одной половиной мозга, оказывается усвоенным и другой его половиной; да, если перерезано мозолистое тело и все другие пути, соединяющие оба полушария, крыса или обезьяна могут вести себя совершенно различно в зависимости от того, подан сигнал «слева» или «справа»,— расщепленный мозг допускает раздельное обучение двух своих половин. Все это так, но условный рефлекс — это еще не тип личности. Впрочем, и меньшие братья могут подарить намек-другой. Удалось установить, что все без исключения — и рыбы, и амфибии, и млекопитающие — лишаются способности точно определять, где находится источник звука, света или запаха, если мозг их располовинен. Лишь совместная работа двух половин мозга, их сложное и тонкое взаимодействие позволяют волку преследовать зайца, а зайцу — спасаться от него.

В конце тридцатых годов нейрохирурги впервые разделили и человеческий мозг — разумеется, в чисто медицинских целях: чтобы облегчить страдания людей, пораженных особо острой формой эпилепсии. Многие пациенты испытали огромное облегчение, а у некоторых из них эпилепсия исчезла совсем. Но самым удивительным было другое: грубое оперативное вмешательство в жизнь мозга никак не сказывалось на поведении больных! К этому времени стали известны несколько случаев, когда человек рождался без мозолистого тела, и снова отсутствие двухсот миллионов каналов связи мозга не делало его в чем-то ущербным.

Среди многих ученых загадка эта долгие годы волновала американского нейрофизиолога Роджера Сперри. Многолетние опыты на кошках и обезьянах привели его в тупик. Получалось, что мозолистое тело, связывая между собой симметричные точки левого и правого полушария, лишь усложняет жизнь животному. «Таким образом,— говорил он на симпозиуме по самоорганизующимся системам в июне 1961 года,— вопрос стоит так: какую выгоду, с инженерной точки зрения, дает обладание этой огромной системой пересекающихся волокон, связывающих идентичные точки в двух полушариях?.. За исключением редких случаев, когда две половины поля зрения и тела являются зеркальными отражениями друг друга, такое взаимодействие, по-видимому, только запутывает дело». Но в том же 1961 году судьба предоставила Сперри возможность исследовать больного, у которого был полностью разделен мозг. Эпилептические припадки необыкновенной жестокости, вызванные осколком, поразившим его мозг во время войны, полностью прекратились. Пациент не только излечился от недуга, он стал заметно лучше, чем до ранения, справляться с жизненными неурядицами, характер его улучшился, некоторые способности обострились. «Но поверхностная нормальность,— вспоминал Сперри спустя многие годы,— казалось, скрывала некоторые удивительные изменения в его внутреннем мире. По сути, у меня не было никаких оснований для такого утверждения, одни лишь подозрения, которые предстояло проверить». И он поручил своему ученику Майклу Газзаниге провести самое тщательное изучение бывшего больного.

Работа эта принесла Сперри и Газзаниге известность, науке — первые важные результаты о роли двух полушарий человеческого мозга, а нам дает основание считать предысторию вопроса законченной.

II. «...Как понимать, как представлять себе одновременную деятельность больших полушарий?..»

◑.

Немного тренировки, небольшое усилие и, главное, чуть-чуть воображения. Устроим себе мысленно пробу Вада. Разумеется, левостороннюю.

Этот японец, видимо, днем и ночью представлял себе анатомический атлас — иначе как бы он додумался, что можно легко и просто выключить одно полушарие. К каждому идет своя сонная артерия, питающая его кровью. Значит, стоит ввести в одну из них снотворное... Так, набираем в шприц барбитурат, осторожно вонзаем иглу, нажимаем поршень. Левая половина затихает, засыпает, выключается.

И сразу изменяется мир вокруг.

Первое — и самое непонятное: вдруг безо всякой причины портится настроение. Приходит раздражительность, недовольство. Будто ранней весной, когда кровь кипит, все неопределенно, расплывчато. Речь затрудняется — сложнее подбирать слова. Начинаешь говорить короткими, рублеными фразами. Словно посылаешь телеграммы. Слух остается прежним, но почему-то слова не удается расслышать. Хотя жужжание мухи, куда более тихое, улавливается прекрасно. Вообще, говорить совсем не хочется. Когда обращаются с вопросом, первое время этого даже не замечаешь. Из памяти вдруг исчезают все премудрости, накопленные за годы учебы. Почти невозможным становится запоминать слова.

Но зато как резко обостряется восприятие обычного, несловесного мира! В пении птиц слышно и понятно каждое коленце, каждая рулада. Даже автомобильный двигатель заговорил о своих бедах — вот стучат клапаны, вот полязгивает цепь, вот посвистывает где-то около карбюратора воздух. Всякий предмет приобретает свое собственное лицо: у этой чашки чуть расплылся кобальт, у той — рисунок немного другой, ну а эта и вовсе не гжельская, а просто синяя с белым. Слова, конечно, ускользают из памяти, да и смысл их не всегда ясен. Но сколь много говорит интонация, с которой они сказаны, тембр голоса — вот это не забывается никогда. Мир наполняется музыкой, красками, деталями, милыми штрихами, он ощущается остро и четко, ты живешь «сейчас» и «здесь».

◐.

Идея Вада — чисто логическая. Поскольку стоит задача отключить лишь одно из полушарий, то, следовательно, надо определить, в чем они отличаются, чтобы на этой разнице сыграть. Именно так, идя строго аналитическим путем, он вспомнил о двух сонных артериях. Проба Вада, кстати, совсем не безболезненна, усыпление полушария длится всего около минуты — едва ли стоит «устраивать» ее себе, хотя бы даже мысленно. Есть ведь и другие способы «прослушать» работу полушарий по отдельности. Например, дихотические тесты. Они тоже основаны на четком понимании строения мозга. Если одновременно предъявить правым и левым органам чувств разный материал, то можно многое сказать о деятельности каждого полушария. Когда в наушниках одновременно звучат два разных слова, у большинства здоровых людей наблюдается «эффект правого уха»: они воспринимают лишь то, что услышали справа. Точно так же — «эффект правого глаза». Но если в тех же условиях конкуренции двух полушарий дается наглядный, а не словесный материал — геометрические фигуры, а не буквы или слова,— то испытуемый демонстрирует «эффект левого глаза»: он распознает лишь то, что экспериментатор размещает в его левом поле зрения.

Есть, однако, еще один, чрезвычайно удобный способ заставить большие полушария мозга действовать поодиночке. Точное название его «односторонний электросудорожный шок». Электрический ток подается на одну половину мозга, и она отключается. Исторически сложилось так, что начали с правого полушария. Будет логично, если мы не станем нарушать традиции. Приготовились? Включаем ток.

...Четким, прозрачно ясным становится мир. Следствия следуют из причин с полной очевидностью, сами просятся на язык точные, чеканные формулировки. Легко и радостно на душе, словно солнечной осенью,— ход логических построений не замутнен ничем, в голове — хрустальное спокойствие, кровь течет медленно и ровно, быть может, чуть свежо, но это лишь помогает думать. Мозг спешит проникнуть в мысль собеседника, легко схватывает каждое его слово, даже произнесенное шепотом. Единственно, что слегка раздражает,— никому не нужное гримасничание и нелепые жесты, которыми он сопровождает свою речь. Правда, если отвернуться, то нельзя узнать, кто именно говорит с тобой — старый знакомый или случайный собеседник, мужчина, женщина или ребенок, но какое это имеет значение? Ведь важна сама мысль, а не то, кем или как она была высказана.

Память услужливо извлекает из своих кладовых забытые, казалось, сведения, в сознании звучат стихи, заученные в детстве, хоть сейчас готов сдавать экзамен за среднюю школу,— а сколько воды утекло с тех пор.

Удивительно ровное, хорошее настроение — не беспокоят даже те бессмысленные звуки, что несутся с улицы. Зачем они, в чем смысл колебаний воздуха, вызвавших их? А это, кажется, музыка. Да, так и есть — в окне напротив кто-то ставит пластинку на проигрыватель. Так, а это уже другая пластинка. Или все та же? Не совсем ясно, но и тут нет повода для расстройства: в конце концов, главное установлено — одна мелодия или две, но музыка эстрадная.

Любопытно, что это вокруг? Поскольку имел место электрошок, очевидно, находимся в больнице. Поразительно — в памяти удержался ее номер, имя врача, но вот сама комната... знакома ли она? Увидена ли впервые? Впрочем, неважно, кого могут интересовать мелкие частности?

Однако сколько времени прошло? Часа полтора-два? Что-то просыпается в сознании — смутное, неоформившееся, алогичное, какие-то образы, тени... О, да ведь я во врачебном кабинете, где был уже тысячу раз! Как только мог я раньше не узнать его?

◑.

Да, сеанс окончен. Угнетенное электрошоком правое полушарие включается в работу. Синтетический «левополушарный» человек исчезает. «Синтетический» — потому что он, как и его антипод, человек «правополушарный», синтезирован из наблюдений над многими людьми, прошедшими шоковое лечение. Оба они вобрали в себя характерные черты, присущие людям, у которых по той или иной причине деятельность одной половины мозга резко усилена, а другой — столь же резко ослаблена. Строгости ради надо оговориться, что речь все время идет о «правшах» — именно у них речью заведует левое полушарие, а правое отвечает за художественное, образное мышление. У «левшей», как правило (но не всегда), все обстоит наоборот: логические, аналитические функции, формирование понятий, смысловая часть речи — ее семантика, заключены «справа», а интонационная и голосовая сторона речи — просодика, умение видеть конкретные детали, ориентироваться в реальном мире отдано левой половине мозга.

Роджер Сперри и Майкл Газзанига лишь начали интереснейший цикл исследований — основная масса данных была получена потом. И все-таки наука о мозге многим обязана 48-летнему ветерану войны, попавшему в 1961 году в Мемориальный медицинский центр имени Уайта в Лос-Анджелесе, которому сделали операцию расщепления мозга. Два самостоятельных сознания, две индивидуальности поселились в этом человеке. Спустя почти десятилетие Газзанига, теперь уже известный ученый, писал в своей книге «Рассеченный мозг»: «Больной И. иногда обнаруживал, что он спускает брюки одной рукой и подтягивает их другой. Однажды он схватил левой рукой свою жену и начал ее сильно трясти, а правой рукой он в это же время пытался помочь жене усмирить агрессивную левую руку. В другой раз, когда я играл с больным в серсо на дворе, он случайно схватил левой рукой топор, прислоненный к стене дома. Поскольку было весьма вероятно, что его действия контролируются более агрессивным правым полушарием, я незаметно ушел, не желая стать жертвой».

Поистине, «правая рука не знает, что делает левая». Но когда эти строчки попали мне на глаза, очевидно, сработала не правая, а левая половина моего мозга — внимание зафиксировалось не на библейской ассоциации, а на словах «незаметно ушел». Мне было ясно, как сумел это сделать Газзанига, потому что только что в Ленинграде я брал интервью у Натальи Николаевны Трауготт — доктора медицинских наук, профессора, одного из тех ученых, чьими трудами движется сегодня наука о полушарной асимметрии, сотрудницы Института эволюционной физиологии и биохимии имени И. М. Сеченова.

— Хотя нейрофизиологи «не доверяли» в свое время правому полушарию никаких психических функций, но клиницисты давно подметили, что некоторые странности возникают только при поражении правого полушария,— рассказывала она. — Например, апраксия одевания, когда человек совершенно ясно представляет себе подробный план действий, владеет всеми необходимыми манипуляциями, но одеться самостоятельно почему-то не может. Или же агнозия на лица: больной легко узнает различные предметы, но совсем не различает лица хорошо знакомых ему людей. Самое, пожалуй, любопытное — игнорирование левой половины пространства. Если что-то случается с правым полушарием, то человек не обращает внимания на все, что происходит слева от него,— не слышит, что ему говорят, не замечает ни людей, ни предметы. Изображая симметричные фигуры, он «забывает» про их левую сторону — скажем, рисует ромашку с половиной лепестков. Ему вполне по силам все это исправить, увидеть, заметить, но для этого требуется некоторое усилие. «Вы забыли нарисовать часть лепестков»,— говорим мы больному, и он с удовольствием докончивает свой рисунок.

...Наверное, Газзанига знал об этой особенности «правых» больных, и, видимо, осколок поразил именно правую половину головы его пациента. Но ни Газзанига, ни его учитель Сперри, да и никто другой не могли в то время знать, что есть общего в подобных странностях поведения больных, как неизвестно им было и о специфическом вкладе каждого полушария в работу мозга. Все это было выяснено много позже, главным образом благодаря электросудорожному шоку.

Метод этот известен давно — полвека назад психиатры получили возможность излечивать ранее безнадежные, приводящие к хроническому безумию психозы, чаще всего — депрессии. На голову больному накладываются электроды и подают строго дозированный по величине и длительности ток. Больной впадает в шоковое состояние, а через час-два приходит в сознание. Лечение это надо повторять около десятка раз, и хотя оно дает порой прямо-таки поразительный эффект, случается, что вызванный искусственно припадок протекает тяжело. Поэтому английский психиатр С. Кэнникотт предложил вызывать электросудорожный шок лишь с одной стороны — наложив электроды только на правое полушарие, менее важное, как думал он. Выяснилось, что результат одностороннего шока почти тот же, но больной переносит его много легче.

— В СССР первым стал применять односторонний электрошок Вадим Львович Деглин в нашей лаборатории,— рассказывала мне Наталья Николаевна Трауготт. — Но главная его заслуга в том, что он сумел увидеть здесь метод изучения функциональной асимметрии мозга. Он предположил, и догадка его вполне оправдалась, что электроды, приложенные на одну сторону мозга, только ее и угнетают, оставляя второе полушарие практически незатронутым. На электроэнцефалограммах, записанных сразу после шоков, отчетливо видно, что одна половина мозга «спит», а другая в это время «бодрствует» — соответственно медленные и быстрые электрические волны активности просматриваются на ленте самописца. Еще важнее, что потом, после искусственно вызванного припадка, деятельность «выключенной» стороны мозга восстанавливается намного медленнее, и в течение некоторого времени, границы которого очертить трудно, но во всяком случае не меньше часа, человек работает преимущественно одним полушарием.

Достоинства этого метода исследования полушарной асимметрии очевидны. Во-первых, в распоряжении экспериментатора десятки минут, а не одна-две, как в пробе Вада. Во-вторых, электросудорожный шок применяется в основном для лечения больных, страдающих маниакально-депрессивным психозом, а болезнь эта кору мозга, как правило, не затрагивает. Человек может страдать ею всю жизнь, но личность его при этом никак не меняется и умственные способности тоже не угасают. Они, собственно, остаются теми же и во время приступа, вся беда состоит лишь в том, что настроение становится то предельно мрачным, то неоправданно радужным. Мы, таким образом, имеем дело с нормальным, а не с расщепленным, инвалидным мозгом, как те исследователи, что изучают эпилептиков, у которых перерезано мозолистое тело. Ведь эта сложная операция делается только тогда, когда никакое другое лечение не помогает, то есть болезнь всегда бывает запущенной и у такого человека наверняка произошло перераспределение функций между левым и правым полушариями — более здоровое в порядке компенсации взяло на себя дела и заботы пострадавшего.

Кроме того, поскольку медицина пришла к выводу, что вызванные припадки надо обязательно чередовать «справа» и «слева», односторонний шок, выполняя свою прямую лечебную функцию, попутно раскрывает перед учеными особенности работы и одного, и другого полушария.

И, наконец, в самое последнее время выявилась еще одна сильная сторона этой методики. Мы стали накладывать электроды на разные участки мозга в пределах одной его половины. Точная дозировка тока позволяет выключить не все полушарие, а отдельные его части.

Наталья Николаевна не случайно так подробно задержалась на перечислении всех плюсов деглинского метода: именно он открыл перед лабораторией неожиданные возможности, и именно благодаря ему были добыты новые, во многом неожиданные факты о правом и левом мозге и оба полушария предстали перед нами в их нынешнем виде.

Нет нужды рассказывать о полученных результатах — после «правых» и «левых» монологов это выглядело бы повторением. Всего лишь несколько слов — подведение итогов.

Итак, собирательный «левополушарный» человек прежде всего активно пользуется речью, захватывает инициативу в разговоре, охотно вступает в беседу, словарь его богат, язык литературен, построение фраз порой сложно. Он даже излишне разговорчив — пожалуй, несколько болтлив. Вдобавок речь его монотонна, интонационно невыразительна, голос неприятный, неестественный. Такой дефект

речи называется «диспросодией», то есть человек лишен способности окрасить ее интонационно-голосовыми изменениями.

«Левополушарный» человек глух и к просодике чужой речи. Псевдофразы, составленные из бессмысленных слогов, но произносимые с утрированной интонацией — гневной, молящей, восторженной и проч., не воспринимаются им, он не в силах даже отличить один голос от другого, хотя с удивительной точностью готов повторять услышанные «слова». Неречевые звуки для него — бессмыслица, музыка не узнается и не различается. Зрительные, звуковые, осязательные образы плохо им воспринимаются и почти вовсе не запоминаются. Все конкретные, частные детали выпадают из поля внимания — скажем, если ему показать знаменитую гжельскую азаровскую вазу, а затем попросить найти ее среди других предметов, то он выделит среди них все вазы, но именно эту, изящную, сине-белую найти не сможет.

Зато у него усилились все способности, связанные с абстрактно-теоретическим мышлением. Счет, запоминание слов, различение тихой, едва слышной речи — все это достигает неожиданной остроты.

В той же мере, как «левополушарный» человек второсигналец, склонен к схематизации, классификации действительности, его антипод — первосигналец. Он улавливает особенности данного предмета, живет в конкретном, реальном мире вещей, ощущений — света, вкуса, запаха. Потому-то повреждение правого полушария и вызывает агнозию на лица: левая половина мозга подсказывает больному, что перед ним объект, относящийся к категории «лицо человеческое», но чье именно, она не знает, потому что схема лица у всех людей одинакова, а деталей она «не видит». Так же и с умением одеваться. Здесь не требуется никакой схемы — нужны лишь простые действия, которые словами не опишешь, а без слов левое полушарие мало что может. Елена Павловна Кох, которой принадлежит наблюдение о «разносигнальности» полушарий, описывала ощущение пространства у больных двух разных групп. Если поражена правая половина, то карта или схема читаются легко и быстро, но практически такой человек не может найти даже свою палату в больнице. Если же правое полушарие в порядке, а болезнью затронуто левое, то по каким-то признакам, деталям человек без труда ориентируется на местности, но план города для него — тайна за семью печатями.

Речь у «правополушарного», естественно, не развита, из нее выпали все слова, обозначающие отвлеченные понятия, да и вообще говорить такой человек не любит, ему милее жест, мимика, он предпочитает пользоваться теми возможностями, что дает изменение голоса, интонация, в ущерб словесному разнообразию речи, ее синонимичности, словарю. Он плохо различает чужую речь, но зато несловесные звуки воспринимает с поразительной ясностью: в «двуполушарном» состоянии мало кто узнает записанный на пленку шум прибоя, но стоит выключить левую половину мозга, и из памяти сразу же извлекается правильный ответ. «Правополушарный» человек постоянно напевает — причем очень неплохо, рисует — и тоже вполне сносно, его память хранит массу образов во всем их конкретном разнообразии.

Психика его, конечно, тоже дезорганизована, но совсем не так, как у «левополушарного»: пострадало все, что связано с абстрактным теоретическим мышлением, но усилились мозговые механизмы, на которых держится мышление образное, конкретное.

Остается добавить, что «левополушарность» всегда связана с хорошим, приподнятым настроением, а «правополушарный» человек становится мрачным пессимистом — остается добавить это последнее замечание, чтобы иметь право сказать: покончено и с историей вопроса.

Вот теперь пришло время для самого вопроса. ●

(Окончание в следующем номере)

Человек, напряженно вглядывающийся в окружающий мир, пытающийся постичь и его, и самого себя,— вот образ, возникающий в сознании всякого, кто взглянет на гравюру М. К. Эсхера «Рука с зеркальной сферой».

«Зеркальная сфера» покоится на руке художника. С ее помощью мир предстает куда более емким и объемным, чем он видится невооруженным взглядом, потому что почти все, что окружает наблюдателя,— четыре стены, пол и потолок его комнаты — сфокусировалось, хотя и в несколько трансформированном виде, на этой небольшой поверхности. Голова художника, или если быть более точным, точка, расположенная между его глазами, всегда находится точно в центре: как бы ни вращал он сферу, какое бы положение ни занимал сам, его «Я» остается серединой мира»,— так автор этой гравюры говорит о ней в комментариях к своему альбому. О человеческом «Я», изучаемом с помощью несравненно более сложных, чем зеркальная сфера, приборов и методов, рассказывается и во второй части этой статьи — в следующем номере журнала.



Радиосигналов не обнаружено

Наша Земля, очевидно, единственная планета, цивилизация которой располагает радиотехникой. Во всяком случае в радиусе 82 световых лет (это составляет расстояние в 775 триллионов километров!) не отмечено в космосе ни одной работающей радиостанции. Таковы результаты поисков радиосигналов в космосе, предпринятых в 1978 году американскими радиоастрономами в обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико. С помощью 305-метрового радиотелескопа астрономы систематически искали сигналы возможных внеземных цивилизаций. Были обследованы 185 солнцеподобных звезд, удаленных от Земли на расстояние до 82 световых лет. Чувствительность приемных устройств была настолько велика, что они могли бы зарегистрировать случайно вклинившийся радиопередатчик на расстоянии в 1200 световых лет, который вел бы передачу мощностью в один мегаватт с помощью 300-метровой антенны.

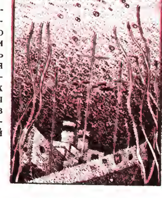
Зачем нужен искусственный кит

Четырехметровый «кит-косатка» спущен недавно на воду в институте рыбного хозяйства вблизи Токио. Аппаратура во чреве кита исполняет особую «музыку» — крики настоящего кита-косатки, записанные на пленку. Эти крики всегда пугают дельфинов. Дело в том, что дельфины отлично знают, где водится рыба, и огромными косяками, насчитывающими иногда до тысячи особей, посещают рыболовецкие угодья японских рыбаков, производя там значительные опустошения. Искусственный кит должен помочь рыбакам держать дельфинов на расстоянии. Эксперимент с пластмассовым китом служит двум целям: во-первых, он должен защитить рыбаков от нежелательной конкуренции; во-вторых, способствовать и сохранению дельфинов, которых японские рыбаки нещадно истребляют.

«Тепловой шпион»

Министерство энергетики Великобритании начало поиски расхитителей тепла. Над городами и заводскими поселками кружит теперь легкий самолет, на борту которого смонтирован «тепловой шпион». Инфракрасный детектор может с высоты 500 метров выявить разницу в температурах в доли градуса и с точностью до одного метра установить, где непроизводительно расходуется тепло. Все подозрительные места наносятся на карту. Затем опытные техники проверяют уже на земле заводы и фабрики, плохо изолированные котельные или теплотрассы, стыки паропроводов и тому подобное, чтобы установить причины утечки тепла. Таким путем удается значительно сэкономить уголь, нефть и электроэнергию.

Корабли на дне моря



Интересная находка сделана польскими археологами в районе порта Гданьск. После нескольких лет подводных исследований им удалось определить местонахождение 24 затонувших в прошлом кораблей. Среди них есть и почти полностью сохранившийся корабль времен наполеоновских войн.

Робот для портных

По заказу одной швейной фабрики в ФРГ лаборатория особой аппаратуры в Гамбурге создала робот для испытания готовой одежды. Специальные датчики фиксируют напряжение в ткани и швах, которое возникает при обычных движениях человека. Согласно полученным данным можно менять технологию изготовления или материал и судить о прочности одежды.

Нефтяные реки Марса

Первые снимки Марса, переданные на Землю космическими аппаратами, многих разочаровали — каналов обнаружено не было. Зато появилась новая загадка — марсианские реки. Естественно, высохшие. Что же текло в них? Вода?

Нет, отвечают двое американских ученых, Юиг и Пнито. По их мнению, на Марсе некогда текла не вода, а нефть. Причиной появления нефтяных потоков на Красной планете было то, что под влиянием



ультрафиолетовой радиации Солнца на поверхности Марса происходила диссоциация метана, водорода и азота. В результате возникла сложная смесь атомов, молекул и свободных радикалов, а большая часть водорода улетучилась в космическое пространство из-за слабого тяготения Марса. Количество углерода по отношению к водороду увеличилось, началась полимеризация метана, приведшая к образованию углеводородов. Жидкая смесь этих углеводородов, которой, собственно, и является нефть, текла по поверхности планеты и оказала сильное влияние на формирование ее рельефа. Потом эта смесь разрушилась так же быстро, как и образовалась, оставив после себя высохшие русла.

Сохраняйте дистанцию!

«Едете слишком близко!» — гласит надпись на световом табло. С помощью инфракрасного излучения измеряют, а прибор вычисляет безопасное расстояние между двумя автомобилями, и если оно сокращается, то включается это световое табло. Английская транспортная полиция надеется, что такие знаки помогут уменьшить число столкновений — нередкое явление в автомобильных колоннах в конце недели.

Михаил Арлазоров

Первые шаги к космическим двигателям

О фактах, почерпнутых из одноименной книжки А. М. Исаева, и мыслях, навеянных историей выдающихся дел ее автора.

Выход в свет воспоминаний Алексея Михайловича Исаева (очень тоненькой книжечки, всего на 64 страницы)* стал, на мой взгляд, событием для нашей литературы о ракетно-космической технике. Уж очень редко занятые выше головы главные конструкторы находят время рассказать о своей работе. Вот почему несколько лет жизни инженерного коллектива, коротко описанных Исаевым, хотя и не исчерпывают историю его ОКБ, но в глазах читателя — драгоценность.

Многие творцы ракетно-космической техники занялись своим делом, уже будучи зрелыми людьми, готовившими себя к другой работе. Однако даже на фоне причудливых зигзагов биографий космических конструкторов жизнь Исаева необычна, чрезвычайно «нестандартна». Книга «Первые шаги к космическим двигателям» — своеобразный мост, соединяющий очень разные отрезки жизни Исаева. Мост, построенный им самим.

Исаев прославил себя многим. Вместе с А. Я. Березняком проектировал и строил наш первый ракетный истребитель «БИ». Сконструировал несколько жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Впервые в мире при испытаниях тормозной двигательной установки космического корабля, без которой возвращение на Землю было бы невозможно, запустил ЖРД в космосе, в невесомости. Исаевская «фирма» создала двигатели для космических кораблей «Восток», «Восход», «Союз», автоматических межпланетных станций «Луна», «Венера», «Марс». Двигатель ракеты, доставившей грунт с Луны,— тоже дело рук Исаева и его товарищей.

Работа огромная, и оценки ее высоки. Герой Социалистического Труда, лауреат Государственных и Ленинской премий, доктор технических наук — такова дань уважения конструктору, чье имя присвоено одному из кратеров Луны (факт для создателей ракетно-космической техники особенно почетный).

По плечу это человеку недюжинному, одаренному. Он и был таким — талантливым и одержимым, с совершенно неповторимым образом мышления. Доктор технических наук М. Викторов в предисловии к рецензируемой книге пишет:

«Здесь особенно видны те черты Алексея Михайловича, которые при жизни становились легендой о талантливом конструкторе, ученом, организаторе, человеке.

Инициативное и научное предвидение на грани риска в начале исследования, строгая логика в разработках на последующих этапах, наконец, цельность завершенного — вот характерные черты творчества Алексея Михайловича. Полная раскрепощенность и нестандартность мышления, но самое главное — простота. Он был самим собой везде, всегда и при любых обстоятельствах.

Несомненно, книга представляет интерес для широкого круга читателей и по возрасту, и по профессиям, потому что общение с таким человеком, каким был Алексей Михайлович, каким он есть в памяти всех, кто его знал, не может не радовать, не может не учить, не может не заинтересовать».

В книгу, которую представляет М. Викторов, не вошло множество материалов о Исаеве, представляющих огромный интерес, в том числе писем, в большинстве своем еще не опубликованных. Я пользуюсь счастливой возможностью и хочу познакомить читателей с некоторыми из них. Письма эти удивительны — свободные, раскованные, написанные, безусловно, с литературным талантом. Исаев живым встает перед нами — необычайно любознательным, жадным до дел, до жизни человеком.

Свой путь в технику Алексей Исаев начал в 1925 году, поступив в Горную академию. В 1929, незадолго до дипломной работы,— горчайшее разочарование. Царство ручного труда, которое увидел он, попав на производственную практику в угольную шахту, не оставлявшее, по его мнению, возможности для творчества, отвратило будущего инженера от избранной профессии.

Исаев огорчен. Больше того — подавлен. В технике он новичок, и ему хочется взглянуть «окрест себя», воочию убедиться в том, что свое разочарование дальше горного дела распространять не следует. Студент добивается и получает разрешение посетить предприятие, знакомство с которым в программу производственной практики никак не входит. То, что увидел там молодой человек, ошеломило его. Захлебываясь от впечатлений, он пишет родителям:

«Недавно я ездил в Енакиево,— когда я там был раньше, меня страшно заинтриговал огромный металлургический завод (14 тысяч рабочих), гул которого слышен на три версты, а копоть от него распространяется на шесть верст. И вот я сел в рабочий поезд, который подвез меня к заводу. Получив пропуск, я шесть часов болтался по заводу, дико тараща глаза. Я забыл купить папиросы, но настолько был увлечен страшной картиной тяжелой индустрии, что не мог думать о куреве. Я ничего не ел и не хотел есть. Боже мой! Вот это действительно штука! Здесь, действительно, чувствуется огромная мощь человеческого ума, тут ты видишь продукт колоссальной его работы. Это не то, что рудник, где людишки, как кроты, вкапываются в землю, ежеминутно озираясь, чтобы она не придавила их, как мух. Здесь стихия покорена: с металлом обращаются, как с кусочком воска. Его плавят, льют, плющат, вытягивают и режут, как хлеб, огромные машины, управляемые одним человеком...»

Разочаровавшись в горном деле, своей будущей специальности, к которой готовился не один год, Исаев возвратился с производственной практики в Москву. Поддавшись нахлынувшей на него волне пессимизма (такое с ним в ту пору случалось, а экскурсия на Енакиевский завод, поддержав любовь к технике, отвращение к горному делу не только не перебила, а, наоборот, усилила), он опускает руки. За несколько недель до окончания академии Исаева исключают, не присвоив звания инженера.

Свое образование Алексей Михайлович продолжил на Магнитострое, ставшем для него следующим классом инженерной школы. Это была школа широчайших возможностей. Специалистов не хватало, и за что бы не брался Исаев, он слышал неизменные «надо!», «давай!». Пылкий, увлекающийся, Исаев в то время часто менял увлечения. Впрочем, не надо осуждать его за это. В нем бурлили молодость и талант. Схватывал он все стремительно, работал с поразительным напряжением и блеском, оставляя позади себя гораздо более зрелых и опытных коллег. Отсюда широта мышления и удивительно ранняя инженерная зрелость. Вот день жизни на Магнитострое, описанный в одном из писем двадцатидвухлетним Исаевым:

«К 8 утра я прибегаю на стройку, обегаю работы, наставляю прораба, согласовываю работу с бетонщиками и монтажниками оборудования, ругаюсь, пишу служебные записки, составляю планы, разговариваю по телефону, ругаю экспедиторов, железнодорожников, инструктирую конструкторов, пререкаюсь с американцами (в то время на Магнитке работали приглашенные в СССР американцы.— *М. А.*), информирую: начальство о положении дел. Потом еду в мастерские, осматриваю работу, укоряю начальника мастерских, даю очередность, инструкции, наставляю мастеров, бригадиров, объясняю чертежи, вношу изменения, останавливаю одно, продвигаю другое и т. д. и т. п.

Потом еду по конторам, архивам, разговариваю, волнуюсь, негодую, жду, ругаю, звоню, жду и т. д., и т. д. до 6 вечера, когда я приезжаю домой, обедаю, прихожу в себя и думаю, думаю о том, что я сегодня сделал, что мне нужно сделать завтра...»

Это письмо — интересный документ. За считанные месяцы молодой человек без специальных знаний вошел в огромное дело, обрел самостоятельность, какая подчас приобретается годами.

Алексей Исаев писал родным о повседневных будничных заботах, а мы полвека спустя воспринимаем его письма как автопортрет советского интеллигента первого поколения, видим в этих письмах пружины прекрасного исаевского неравнодушия к окружающему:

«Вот мой день. Он такой и вчера, и завтра будет таким же, и через неделю. Ни один день не похож на другой, ничего никогда не повторяется, каждый день всплывает что-либо новое, чего не было еще на повестке дня вчера и чего уже завтра тоже не будет...»

В конце 1931 года Исаев возвратился в Москву, уверенно завершил образование, получив звание горного инженера, и уехал на Днепрострой. Потом в его биографии замелькали стройки. Работая в Гипроогрстрое, он по его командировкам исколесил всю страну.

И вдруг — крутой жизненный поворот — переход в авиапромышленность, работа в коллективе выдающегося конструктора В. Ф. Болховитинова. По сравнению с тем, чему научился Исаев, мотаясь по стройкам пятилетки, авиация выглядела делом принципиально новым, а для него — потому особенно интересным...

«Осуществилась моя мечта заняться авиацией,— писал Исаев одному из своих друзей по прежней работе.— Доволен я этим весьма... Приятно уже то, что окончилось проектирование неосуществимого. Читаю авиалитературу. Поступаю в заочный институт (на третий курс).

Завод вполне порядочный. Работа налажена. Бросаю навыки, приобретенные за четырехлетие шляния, и учусь аккуратности, добросовестности, дисциплине. Здесь тоже есть проектирование организации работ, но какая разница! Под эту организацию подведена мощная, но, главное, определенная материальная база в виде заводского оборудования и определенные, устоявшиеся кадры. Называется это «технологическое планирование». Спроектированная конструкция рассматривается технологами — опытными цеховыми работниками. Проектируются инструмент, приспособления. В конструкцию вносятся изменения, вызванные технологическими соображениями. И все это проводится в жизнь. Нет беспочвенных разговоров — исключительно дело; нет неосуществимых планов, гаданий на кофейной гуще, рабской зависимости от каких-либо темных сил.

Учусь, Василий Григорьевич! Металлообработке, аэродинамике. Кончено летание. Я нашел дело, с которого «не слезу» так скоро. Целой машиной буду заниматься, вероятно, не так скоро — через год-два, но уже то,

* А. М. Исаев. «Первые шаги к космическим двигателям». Издательство «Машиностроение». Москва, 1979 год.

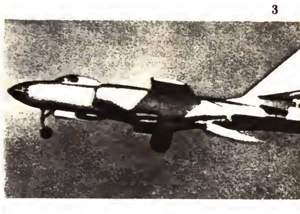
1



2



3

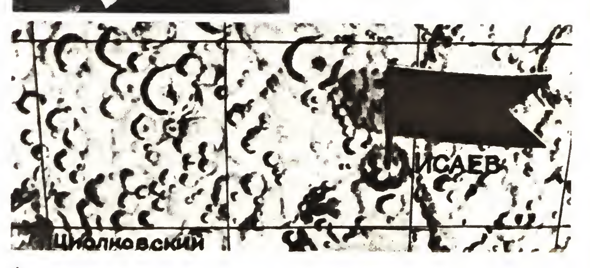


1. Первая «конструкция» летательного аппарата А. М. Исаева.

2. Алексей Михайлович Исаев много сделал для космических программ, которыми руководил Сергей Павлович Королев.

3. Бомбардировщик «Ил-28» с ракетным ускорителем Исаева.

4. Они совсем рядом — кратер Циолковского и кратер Исаева.



4

что я начертил за двенадцать дней, будет летать — это факт. Раньше я летал, а мои изделия лежали в архиве. Теперь я сижу, а изделия летают...»

Исаев писал это письмо, не проработав в совершенно новой для него авиапромышленности и двух недель. Трудно в это поверить! Удивительно и его убеждение — получить целую машину «через год-два», а это значит, стать ведущим конструктором — ни больше, ни меньше. В своих кочевьях по стройкам он привык добиваться задуманного стремительно. И ведь добивался! Отсюда — оптимизм и уверенность. И на этот раз он не ошибся в себе — всего через пять лет Алексей Михайлович становится ведущим конструктором опытного многоцелевого самолета «И», истребителя и одного из первых советских пикирующих бомбардировщиков. А затем в этом же ОКБ В. Ф. Болховитинова, занявшись со своим другом А. Я. Березняком проектированием нашего первого ракетного самолета «БИ», Исаев делает важный шаг к космическим двигателям.

Рассказ Исаева «Как делали первый ракетный», записанный автором этих строк, впервые был опубликован на страницах «Знание — сила» в первом номере за 1972 год. Историей «БИ», обогащенной ранее не публиковавшимися схемами и фотоснимками, открывается и книга «Первые шаги к космическим двигателям».

Разработка «БИ» началась еще в те дни, когда не началась война, но официальную заявку на проект конструкторы сделали в первый день войны, при обстоятельствах необычных:

«Наступило воскресное утро. Исаев включил радио... (В этой книге Алексей Михайлович пишет о себе все время в третьем лице, подчеркивая тем самым, что речь идет прежде всего не о нем, а о коллективе, которым он руководил.— *М. А.*) Это было 22 июня 1941 года. Через час по поручению парткома Исаев на своем мотоцикле мчался к водохранилищу. Вскоре он сидел на берегу в ожидании парусной яхты, на которой уплыл по тихой воде большой любитель и мастер парусного спорта, главный конструктор В. Ф. Болховитинов, не зная, что ему надо немедленно в Наркомат, что с этого дня надо делать новую машину и что ее надо сделать немедленно. Прошел час, два. Исаев томился на берегу. Стоял тихий теплый день. Не летали самолеты. Как будто и птицы не летали. Наконец к мосткам подошла яхта. Объявлена страшная новость. И вот главный конструктор на багажинке мотоцикла подъезжает к Наркомату...»

Война... Напряженнейшая работа над принципиально новым самолетом.

«Начинается лихорадочная работа всего коллектива,— писал Исаев,— конструкторы делают эскизы и несут их в цехи. Одновременно делается все: не закончено проектирование, а из стапеля вынимают крыло, клеится из шпона монококовый фюзеляж*, и на нем, прямо по месту, устанавливается оборудование. Вот уже готовы стойки шасси, клеится фонарь, ставятся пушки. Небольшой сплоченный коллектив рабочих и инженеров делает просто чудо. Через тридцать дней первая машина выкатывается из сборочного цеха...»

Исаев пишет коротко, но емко и темпераментно. Пишет так, что чувствуешь пульс времени, тяжелейшего для страны и народа времени, когда каждый на фронте или в тылу совершал невозможное. Труднее всего в работе над «БИ» оказался двигатель. Он был самым новым во всем проекте, а потому и самым трудным.

«У хвоста,— пишет Исаев,— колдовали душкинские** механики в клеенчатых куртках с противогазами на боку. Вокруг толпились конструкторы. Начали привыкать к парам азотной кислоты, облаками поднимавшейся над стендом при сливах, и наши первые «жэзрдинные механики» — А. М. Смирнов и Олег Штин. Иногда делались огневые пуски.*** Огонь, дым, страшный грохот, к счастью, непродолжительный. Механики длинным скребком выгребали через сопло на землю скапливавшуюся в камере черную жижу. А потом считали дырки в критическом сечении сопла. Сопло выходило из строя. Повторные запуски не удавались. Свеча накаливания разрушалась после первого пуска. Неделя шла за неделей...»

Обстановка на далеком тыловом заводе, где строили невиданный самолет, была фронтовая. Шли первые, самые трудные годы Великой Отечественной войны. Любую неудачу, а их было немало, Исаев и его товарищи воспринимали невероятно болезненно — они были не только инженерами, решавшими сложнейшую техническую задачу, но и советскими людьми, патриотами, жившими мечтой о победе.

Несмотря на большой опыт, который имели конструкторы двигателей, дела у них складывались не лучшим образом. Слишком много совсем новых задач приходилось решать, а отсутствие двигателя безопасного и надежного тормозило завершение работы над самолетом.

И вот в ответственной и сложной ситуации главный конструктор ОКБ В. Ф. Болховитинов принимает смелое решение — передать разработку двигателя и всей силовой установки самолета А. М. Исаеву. Болховитинов понимал — и опыта, и знаний у Исаева немного, но, не один год зная Исаева, он верил в волю этого человека и силу его таланта. И не ошибся.

Слов «не могу» для таких людей, как Исаев, не существовало, и когда Болховитинов предложил ему переключиться на разработку двигателя, Исаев, горный инженер, сумевший до этого переквалифицироваться в незаурядного самолетного конструктора, принял предложение о новой переквалификации как приказ, не подлежавший обсуждению.

«Трудными были первые дни. В ОКБ Болховитинова не было ни литературы, ни знающих двигательную технику людей,»— вспоминает Исаев, сообщая, как вместе со своим «патроном» В. Ф. Болховитиновым, не теряя времени понапрасну, поехал на консультацию к конструктору ЖРД, ныне академику Валентину Петровичу Глушко. «Глушко с готовностью показал свои стенды,

* Монококовым называют фюзеляж, имеющий работающую обшивку, жесткую скорлупу, выклеенную из шпона, способную воспринимать аэродинамические нагрузки.

** Л. Душкин возглавлял в то время работу над двигателем этого самолета.

*** Огневой пуск — вершина тех разнообразных испытаний, которым может подвергаться двигатель, еще не успев подняться на самолете в воздух, смонтированный на стенде.

участки производства, конструкции, разъяснил методику термодинамического расчета охлаждения,— читаем мы в книге Исаева.— словом, все, что он знал сам, а новым двигателистам казалось, что знает он все. Под руководством этого человека была так хорошо организована работа, что прежнее кустарничество не могло идти с ней ни в какое сравнение. Окрыленным вернулся Исаев от Глушко. Почувствовав, что может разобраться в новом деле, он начал действовать смелее.

Уже давно известно, что недостаток возможностей будит мысль, заставляет искать нестандартные решения. И действительно, нестандартного в эту пору у Исаева было предостаточно. Вот как он рассказывает о своих поисках:

«Появились первые проекты отдельных узлов. Начала отрабатываться новая система зажигания — при помощи форкамеры с авиационной свечой, воспламеняющей бензовоздушную смесь. Форкамера, укрепленная на березе, что росла на берегу заводского пруда, с шумом извергала огонь, являя собой первый объект огневых испытаний. Забота о будущих огневых стендах весьма занимала тогда Исаева. На Первоуральском новотрубном заводе он вытаскивал драгоценные нержавеющие трубы, похороненные под горой лома. Сотрудник ВИАМа* И. Г. Лиференко внедрял в первые конструкции хромистый чугун. Т. К. Зилова из ВИАМа занималась диффузионным хромированием, преследующим цель придать простым сталям кислото- и жаростойкость».

Исаеву открывался необъятный и неизведанный мир ракетного двигателестроения. Мир, в котором еще не до конца успели разобраться и его предшественники — люди с гораздо большим опытом, нежели он, только вступавший в это трудное дело. И все же расчет Болховитинова, отдавшего Исаеву весь комплекс проблем, связанных с двигателем, был правильным. Проявив невиданный напор, поразительное умение и знания, Исаев стал ракетным двигателистом. Замечу сразу — далась ему эта новая профессия нелегко.

«Ни одного самопишущего прибора не было,— пишет Исаев,— при запуске люди с бумажками стояли перед манометрами и лихорадочно по команде записывали показания. На каждого приходилось по одному манометру. На роли «самописцев» мобилизовали конструкторов. Свои записи они сразу же после испытаний и анализировали».

Работа была тяжелейшая. Пары окислов душили создателей новой ракетной техники. Исаев пишет об этом откровенно и объективно. «Находиться в парах окислов — тяжело. Когда попадали в облако, старались не дышать. Но никому не приходило в голову, что предельно допустимые концентрации невидимы и не вызывают кашля».

Такое отношение конструктора к тяжелой работе естественно. Шла война. А на войне как на войне. Независимо от того, где проходит твой личный фронт,— так считал Исаев. В книге нет ни нытья, ни жалоб, ни фейерверка победоносных реляций. Алексей Михайлович деловито сообщает интереснейшие научно-технические подробности. И ничто не может заслонить для него людей, с которыми он работает. Огромную любовь к ним и уважение ощущаешь буквально на каждой странице. И платили ему тем же. Видя всегда в своем руководителе друга и близкого человека, души в нем не чаяли.

Эксперименты своего коллектива, нелегкие и опасные, Исаев описывает свободно, раскованно, с присущей ему ироничностью. Впрочем, ироничным он был и в ту пору, когда происходили все эти события, хотя дела складывались так, что было очень часто не до иронии. В крестовину «наблюдательного пункта», в сектор, который Алексей Михайлович называл «кабиной управления», несмотря на адский грохот и одуряющую вонь, всякий раз набивалась бездна людей. Большинство их не имело даже такой элементарной защиты, как летные шлемы. Достаточно было бы лопнуть кислотной трубке, подведенной к манометру, и не поздоровилось бы многим. По счастью, этого ни разу не произошло.

«В 8—10 метрах против стендов был насыпан земляной вал высотой около метра, называвшийся «атлантическим». Иногда ретивые исследователи проползали при запуске за валом и высовывались из-за него, пытаясь, очевидно, рассмотреть, что делается в камере сгорания. Несколько сбоку и впереди стендов была поставлена крестовина, которая служила капитальным наблюдательным пунктом. На приезжавших наибольшее впечатление производили пуски, особенно, когда они, наблюдая, стояли за крестовиной. Видно ничего не было, но была такая акустика, которая даже при малых тягах выводила из строя барабанные перепонки».

Слов нет, работа Исаева и преданных его идеям сотрудников — подвиг. Но как буднично и деловито пишет об этом сам Исаев: «В акте, подписанном главным конструктором В. Ф. Болховитиновым, говорилось, что двигатель РД-1 при проведении летных испытаний работал устойчиво. Переход с одного режима на другой происходил плавно, следуя за сектором управления двигателем. Автоматический запуск двигателя был безотказен».

Одна из главных причин успеха — исследовательский дар руководителя двигательного отдела Исаева. Забегая вперед, замечу: Исаева дважды выдвигали для баллотирования в члены-корреспонденты Академии наук СССР, и дважды он категорически отказывался от высокой чести, сердито возражая: «Я не ученый, а конструктор». Нет, дело обстояло совсем иначе. В книге, выпущенной сейчас издательством «Машиностроение», сам того не желая, Исаев опровергает свое же собственное утверждение.

«Было замечено, что на тепловые потоки сильно влияет строение факела, определяемого расположением форсунок,— пишет он.— Стало ясно, что факел надо строить по-иному, что именно система впрыска определяет ресурс сопла, то есть факел, воспринимаемый соплом, определяется расположением форсунок на головке. Это был весьма важный вывод, который сыграл решающую роль в дальнейшей работе».

Эксперименты, неизбежные в такого рода исследованиях, сделали свое дело. На гидростенде удалось воспроизвести своеобразную модель (роль пламени исполняла вода). Модель позволяла с достаточной точностью судить о строении настоящего факела: «...рука, вставленная в поток, должна была ощущать равномерно мягкое давление по всей площади. Жесткое ядро в центре, бьющее по руке, считалось недопустимым».

Так, прокладывая научными экспериментами путь к конструкторским решениям, Исаев неуклонно продвигается вперед, а к 1944 году сумел сделать вывод, определивший техническую политику его коллектива: «В ОКБ все более прочным становилось убеждение, что перспективны не двигатели многократного применения, а двигатели разового применения». Исаев выбрал: он отказался от работы над двигателями для самолетов (многоразовых) и стал заниматься двигателями для ракет.

В 1944 году советские войска, наступавшие в Польше, захватили ценный трофей — останки ракеты ФАУ-2, к тому времени — вершины мирового ракетостроения. Давние сотрудники Исаева вспоминают, что, увидев двигатель ФАУ-2, Алексей Михайлович обомлел. Потом потребовал лампу-переноску, засунул голову в камеру сгорания, долго и внимательно рассматривал ее изнутри, а затем, утерев пот, сказал:

— Мы этим путем не пойдем!

Спустя много лет Исаев напишет:

«Летом 1944 года в конференц-зале НИИ внесли груду искореженного железа, перемешанного со стекловатой, электрическими проводами, сплющенными коробками, туго начиненными электронной аппаратурой. Это были обломки ракеты ФАУ-2, привезенные из Польши, которой немцы пользовались как полигоном. Конференц-зал на два месяца превратился в мастерскую-лабораторию, где конструкторы, подобно Кювье, восстановившему по одной кости скелет бронтозавра, по рваным кускам листового железа, алюминия, разбитым агрегатам и электровакуумным лампам восстанавливали секретное оружие Гитлера. По этим обломкам было получено представление о немецкой ракетной технике.

Бригада, где работали И. Ф. Флоров, К. Д. Бушуев и другие, определила баллистические характеристики ракеты, ее назначение, геометрию. Конструкторы сделали общие чертежи, воспроизвели пневмогидравлическую схему двигательной установки, разобрались в системе управления. У двигателистов ОКБ еще больше окрепла вера в необходимость разрабатывать свои ракетные двигатели — простейшие по конструкции, одноразовые, нерегулируемые. Работа над двигателем упрощенной конструкции без повторного запуска началась тут же...»

Исаев гордился, что двигатели советских ракет, созданные его коллективом, не имели ничего общего с двигателями ракет немецких и были значительно лучше их.

Отвергнув мысль о копировании, Исаев уверенно заявил о бесперспективности германской конструкции.

Такая категоричность человека, занимавшегося к тому времени ракетными двигателями всего лишь два года, выглядит безрассудно смелой. Смелость Исаева бесспорна, как бесспорно и то, что его утверждение оказалось пророческим. Свою правоту Алексей Михайлович очень скоро доказал делом, предложив принципиально новый ЖРД — цельносварной, упрощенный, способный развивать тягу в 1250 кг. Отсюда и название нового двигателя — У-1250.

Сообщив точную дату постройки этого двигателя — 15 апреля 1945 года, Исаев говорит сразу же о необходимости новых исследований, среди которых важнейшее место должны занять проблемы технологии: «...имея к этому времени достаточный опыт работы, в ОКБ не стали сразу делать заказ на изготовление двигателя, а, наметив слабые или «темные» места конструкции, начали готовить такую материальную часть, которая должна была шаг за шагом осветить эти темные места и подкрепить слабые.

Предстояло решить немало технологических вопросов...»

Конструктор, вникающий в проблемы технологии,— это, как правило, очень хороший конструктор. Исаев же не просто вникал — для него это был один из основных этапов работы, принесший, кстати сказать, молодому ОКБ признание и определивший его репутацию. Огромную, принципиально важную для него победу, каковой было создание У-1250, Алексей Михайлович объяснил по-своему, по-исаевски:

«На определение «генеральной линии», на выработку традиций большое влияние оказали условия работы. Если бы ОКБ располагало хорошей производственной базой, а его работники имели представление о возможностях хорошо налаженного серийного производства с высоким уровнем технологии, наверное, другими были бы их конструкции. Но работники ОКБ не были, так сказать, «развращены» производством. Они располагали весьма малым количеством универсальных станков, простейшей сваркой, испытывали трудности с кузницей, вовсе не имели литья, даже самого простого... поэтому первой задачей разработчиков было добиться простоты, создать конструкцию, которая не требует специальной оснастки и освоения новых технологических процессов, может быть изготовлена из подручных материалов... Максимально упрощая агрегаты, работники ОКБ стремились сократить и количество самих агрегатов... Каждый узел упрощался до предела. Так и вырабатывались традиции...»

Эти слова Исаева, охарактеризовавшие методы работы ОКБ, сложившийся в процессе этих работ почерк, знакомят нас с тем «золотым ключиком», найденным в 1944 году, которым впоследствии «открыли» многие хитроумные замки.

«Новые принципы — в дело» — так называется предпоследняя глава, описывающая столь радостную для любого конструктора возможность добиться реального и нужного стране результата.

«ОКБ приняло заказ на отработку двигательной установки для летающей модели сверхзвукового самолета,— с законной гордостью сообщает своим читателям Исаев.— Работа развернулась на том же производстве, с теми же конструкторами-самолетчиками, с которыми двигателисты работали и раньше,— сменилось лишь их руководство. Двигатель У-400-10 (на тягу 400 кг с высотностью сопла 10 километров) уже в феврале 1947 года прошел заводские стендо-

* ВИАМ — Всесоюзный институт авиационных материалов.

вые испытания. Немного позднее была отлажена вся двигательная установка, и в том же году начались испытания летающей модели на полигоне, что обогатило тогдашнюю зазвуковую аэродинамику. Доводкой всей установки и ее эксплуатацией на полигоне занимался Н. И. Новиков. Ему же принадлежала и конструкция всех узлов автоматики».

К этому рассказу остается добавить немногое: коллективу Исаева выпала честь участвовать в ответственной пионерской работе. Он имел все основания гордиться тем, что полетевшая на его двигателе модель обогатила авиационную науку и принесла новую и необходимую информацию.

Диапазон работ ОКБ Исаева огромен. Одновременно с этим экспериментом был принят заказ моряков на двигатели для морской торпеды. «Пять двигателей были отправлены к морю... На морских испытаниях торпеда показала невиданную скорость...»

В ту же пору исаевцы выполняют еще одну работу — жидкостный ракетный ускоритель многократного использования, применявшийся для старта самолетов и сбрасывавшийся после взлета на парашюте. И эта работа многому научила исаевский коллектив, она обогатила его качественно новым опытом — возможностью проверить свой труд не только на стендах, но и в реальных условиях. Естественно, что Исаев извлек из такой возможности максимум.

В 1948 году Исаев был удостоен за разработку и внедрение в эксплуатацию жидкостного ракетного двигателя Государственной премии. За работы в области жидкостной ракетной техники такая премия в нашей стране присуждалась впервые.

Преодолевая трудности ничуть не меньшие, нежели те, о которых уже было рассказано выше, Исаев и его товарищи упорно продвигались вперед, к новым в прямом и переносном смысле слова космическим высотам. Не все было гладко на этом пути. Когда, например, окрыленные успехом в постройке двигателей сравнительно небольшой тяги, исаевцы построили восьмитонник (двигатель, тяга которого составляла 8 тонн), они столкнулись с высокочастотными колебаниями, явлением, которое сам Исаев называл грозной опасностью, чудовищным зверем. Едва был изготовлен первый восьмитонник, как «скрывавшийся ранее «зверь» рыкнул на первом же пуске на старой территории так, что вылетели стекла и чуть не рухнула крыша сборочного ангара, находившегося рядом».

Заканчивая то, что он сам определил как «древнюю историю своего ОКБ», Исаев написал о себе и своих сотрудниках:

«Многого они тогда не знали, многие их положения были отвергнуты дальнейшим развитием ракетной техники. Но и многое легло в основу отечественного двигателестроения».

Написать про дальнейшие дела Алексей Михайлович так и не собрался. О них напишут другие, быть может, его товарищи, участники общего дела, которые (хвала им и честь) подготовили к печати маленькую, но очень содержательную и интересную книгу. Приятно и то, что издательство «Машиностроение» поддержало инициативу исаевского ОКБ и выпустило эту книгу в свет. Жаль только, что вышла она крохотным тиражом, полностью отправленным тем, кто эту книгу заказал,— коллективу, которым много лет руководил А. М. Исаев. Конечно, в Государственную библиотеку имени В. И. Ленина обязательный экземпляр поступит. Но удовлетворит ли он многочисленные запросы читателей? Вот почему хотелось бы большего — чтобы тысячи экземпляров дополнительного тиража пришли и на прилавки книжных магазинов. Не забывайте — речь идет о работе человека, чье имя украшает карту Луны. ●

Ярослав Голованов

Звездное время

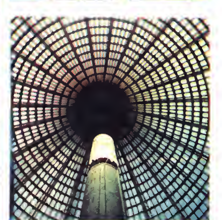
1.

В одной из последних своих статей Сергей Павлович Королев писал: «...Безграничный космический океан станет в ближайшие годы одной из самых крупных областей приложения новейших человеческих познаний в различных областях науки и техники для того, чтобы люди в космосе могли надежно и безопасно работать и отдыхать. А за всем этим виднеются еще бескрайние космические дали, издавна привлекающие внимание человечества! Это другие миры, быть









Прогресс в ракетостроении повлиял на развитие множества наук и отраслей народного хозяйства. Космические исследования стали одним из мощных стимулов экономики.

может, иная, отличная от земной, жизнь, далекие неведомые солнца со своими планетами-спутниками...»

Как станет развиваться космонавтика в будущем?

Вопрос не из легких. Несмотря на то, что вместо предсказателей, астрологов и ясновидцев мы можем пользоваться услугами футурологов — ученых, прогнозирующих будущее, ошибки в таких прогнозах встречаются сплошь и рядом. Известный писатель-фантаст Артур Кларк, автор книги «Черты грядущего», начинает ее так: «Нелепость любых попыток предсказать будущее в каких-либо деталях рано или поздно обнаруживается». В этой очень интересной книге он отметил один парадокс: «Наиболее надежный прогноз развития той или иной науки способны дать отнюдь не те люди, которые больше других знают об этом предмете и являются признанными мастерами в своей области. Шестерни воображения могут увязнуть в избыточном бремени знаний». Может быть, он и прав. Вот Юрий Гагарин, например, писал, что «еще задолго до 1981 года на Луне появится первая астрономическая обсерватория и первый космодром для полета к Венере или к Марсу». Но вряд ли они появятся там и в 1981, и даже, пожалуй, в 1985 году.

Едва ли стоит стремиться к точным датам: «попадание» здесь — дело скорее случая, чем знания. Циолковский однажды оговорился на сей счет: «Впрочем, все возможно. Быстрота нарастания прогресса есть величина неизвестная». Действительно — неизвестная, но думать о будущем все равно надо. Именно о будущем — о тенденциях современного развития, о движениях мысли, а не о конкретном часе или годе.

Главное и самое общее «предсказание», очевидно, заключается в том, что проникновение в космос не есть временное увлечение человечества. Это логическое продолжение его земного бытия, необратимый исторический процесс, который, раз начавшись, будет непременно развиваться дальше. Разумеется, он может быть заторможен или ускорен по причинам объективным или субъективным. Ведь даже за первые двадцать лет своего существования космонавтика переживала бурные годы и годы относительного затишья. Затормозить или ускорить можно, но остановить — нельзя. До тех пор, пока человек останется таким, какой он есть, он будет стремиться в космос.

Это — самое главное. Остальное, собственно, детали уже чисто технические.

Продолжаться освоение космического пространства будет поэтапно. Сначала осваивалось околоземное пространство — ближний космос. Затем межпланетное пространство — дальний космос. Настанет время освоения межзвездного пространства, а за ним — межгалактического, сверхдальнего космоса. В таком плане есть логика последовательности и постепенного нарастания сложности. В реальность такого плана твердо верил Циолковский. «Сейчас люди слабы,— но и то преобразовывают поверхность Земли,— писал Константин Эдуардович.— Через миллионы лет это могущество их усилится до того, что они изменят поверхность Земли, ее океаны, ее атмосферу, растения и самих себя. Будут управлять климатом и будут распоряжаться в пределах Солнечной системы, как на самой Земле. Будут путешествовать и за пределами Солнечной системы, достигнут иных солнц и воспользуются их энергией взамен своего угасающего светила. Они воспользуются даже материалом планет, лун и астероидов, чтобы не только строить свои сооружения, но и создавать из них новые живые существа».

Таков прогноз Циолковского. Уже почти полвека прошло, как он умер, а многие из его «фантазий» современная наука не только не отвергает, но неуклонно развивает и дополняет.

2.

Итак, что мы будем делать в ближнем космосе?

Обслуживать планету Земля. Только космические системы могут обеспечить Землю экспресс-информацией о метеорологических условиях на нашей планете в целом для составления своевременных и точных прогнозов погоды.

Я долго искал и не нашел данных: сколько же платит Земля за свое метеорологическое невежество? Сколько стоят ей непредвиденные наводнения, неожиданные засухи, внезапные цунами? Невозможно это подсчитать. Есть отдельные цифры. Только от тайфунов, например, и только одна Азия терпит ущерб, измеряемый 500 000 000 долларов в год! Речь снова идет не только о революции в метеорологии, но и революции в мировой экономике. И, кто знает, может быть, именно об этой революции думал Циолковский, когда писал вещие слова: «...Я надеюсь, что мои заботы, может быть, скоро, а может быть, и в отдаленном будущем дадут обществу горы хлеба и бездну могущества».

Еще один пример возможных фантастических преобразований, которые сулит освоение ближнего космоса в будущем. В последнее время уже даже в бытовую речь прочно вошло понятие «энергетический кризис». Попросту говоря, не хватает топлива. Сегодня не хватает нефти, завтра будет не хватать угля, газа, торфа. Сегодня кризис этот коснулся одних стран, завтра коснется других. Сегодня он во многом вызван политическим несовершенством мира. Завтра политика будет уже ни при чем: раз Земля конечна по своим размерам, значит, конечны и размеры ее энергетических ресурсов. По сегодняшним нашим сведениям, запасы нефти, угля и газа в пересчете на так называемое условное топливо оцениваются в 13 триллионов тонн. Цифра гигантская, но конечная. В то же время Земля только за один год получает от Солнца энергию, которая в пересчете на это условное топливо составляет более 100 триллионов тонн. В год! И запасы эти не оскудеют, по предположению астрономов, многие миллиарды лет.

Иными словами, как писал Циолковский, «...почти вся энергия Солнца пропадает в настоящее время бесполезно для человечества... Что странного в идее воспользоваться этой энергией!»

И в самом деле, что странного? Мечты пионеров космонавтики о транспортировке солнечной энергии на Землю из ближнего космоса ставятся сегодня на повестку дня. Космические гелиоэнергетические системы разбираются на научных конгрессах. Уже существует большая специальная литература на эту тему.

Наконец, такая еще более насущная и острая проблема, как охрана окружающей среды, проблема, которая волнует сегодня всех. Интересно, что еще в 1948 году знаменитый английский астрофизик Фред Хойл предсказывал, что, когда из космоса будет сфотографирована Земля, мир охватит какая-нибудь новая идея. Позднее, в конце шестидесятых годов, он писал: «Вы заметили, как все вокруг забеспокоились о том, как мы должны защищать окружающую нас природу? И произошло это как бы по мановению волшебной палочки. Естественно, что мы стали спрашивать друг друга: «Откуда взялась эта идея?» Можно, конечно, ответить: от биологов, от защитников природы, от экологов. Но ведь они говорили об охране природы уже годами и ровно ничего не могли добиться. Что-то новое должно было произойти, чтобы пробудить во всем мире сознание того, как драгоценна наша планета. И тот факт, что все это случилось, когда человек впервые шагнул в космос, кажется мне не простым совпадением, а чем-то значительно большим».

Думаю, Хойл прав. Вопросы охраны природы можно решать лишь в планетарном масштабе, а космические полеты были первой работой человека, выполняющейся именно в таком масштабе. Законы природы не меняются при переходе государственных границ. Нельзя, скажем, охранять природу в ГДР, а в ФРГ не охранять. Значит, и мероприятия по охране природы требуют согласованных общих усилий, значит, и информация, на основании которой эти мероприятия будут проводиться, также требует глобальных масштабов. Наиболее простые и дешевые способы получения такой информации может дать только космонавтика.

Охрана окружающей среды, преодоление угрозы энергетического кризиса, своевременный прогноз погоды, всемирная система связи — гигантские проблемы, которые уже решаются и будут решены в ближнем космосе. Средства для их решения могут быть различны. Все более узкую специализацию станут приобретать искусственные спутники Земли. Ведь спутники уже искали никель в Канаде, медь — в Пакистане, разглядывали неизвестные вулканические кратеры в США, обнаруживали саранчу в Гане, находили следы уральских отрогов в степях и пустынях Средней Азии, определяли степень созревания хлебов на целинных землях. Вполне можно допустить, что завтра мы будем снаряжать спутники так же, как сегодня снаряжаем исследовательские экспедиции: один получит задание разведывать сельдь в Атлантике, другой — докладывать о ледовой обстановке на Северном морском пути, третий — давать рекомендации по уборке зерновых культур в разных областях Нечерноземья. Спутники превратятся в такие же будничные, обычные орудия, повышающие эффективность народного хозяйства, как, скажем, угольный комбайн.

А что такое орбитальная станция? Это одушевленный спутник. Спутник осмысленный, имеющий волю, работающий не только по установленной программе, но творчески. Королев сразу почувствовал важность вот этого «одушевления» космических аппаратов. Сразу после полета Гагарина он говорил:

— Отныне ученому доступны не только сухие цифры и записи приборов, фото- и телеметрические пленки, показания датчиков. Нет, ему сейчас доступно свое, живое восприятие событий, чувство пережитого и виденного, ему представляется увлекательнейшая возможность вести исследования так, как он этого пожелает, тут же анализировать полученные результаты и продвигаться дальше...

Королев предвидел, что очень скоро именно технически совершенный, оснащенный разнообразной исследовательской аппаратурой, многонедельный, многомесячный спутник, который теперь называется орбитальной станцией, очень скоро именно такой спутник откроет новую страницу истории космонавтики. За несколько месяцев до смерти, беседуя с журналистами на космодроме Байконур, Сергей Павлович говорил:

— Скоро возникнет вопрос о том, что вряд ли есть смысл такие дорогостоящие системы, как космические корабли, пускать на несколько суток в космос. Наверное, надо их запускать на орбиту и оставлять там на весьма длительное время. А снабжение этих кораблей всем необходимым, доставку смены экипажа производить при посредстве упрощенных типов космических аппаратов, которые, конечно, должны иметь шлюзование, для того чтобы выполнить свои функции...

Королев говорил о сегодняшних транспортных кораблях, первый из которых стартовал через пять с лишним лет после его смерти.

3.

Все, что может сделать спутник, в принципе доступно экипажу орбитальной станции. Но не все, на что способен этот экипаж, по силам спутнику-автомату. Возьмем, например, астрономические наблюдения. Спутники-астрономы уже летали и работали, но будущее внеземной астрономии, думается, надо связывать в первую очередь с пилотируемыми орбитальными станциями. Астрономическая аппаратура, с одной стороны, очень нежна и тонка в управлении, с другой — дорога. На орбитальной станции ее можно перенастроить, отремонтировать, а увидев, что данную программу она почему-либо выполнить не может, придумать для нее другую. Автомат этого не сделает. А если построить такой автомат, который сумеет во всем разобраться, то он наверняка окажется сложнее и дороже орбитальной станции.

Трудно представить себе и монтажные, строительные работы в космосе без присутствия человека. Конечно, и тут можно напзображать роботов с телеглазами и манипуляторами, но... получится несравненно дороже. А космическое строительство, монтаж, сборка конструкций в открытом космосе — дело недалекого будущего. Мы не сможем обойтись без этих работ, если задумаем построить большую многоместную орбитальную станцию, космический порт для межпланетных кораблей или завод на орбите.

Когда впервые промелькнуло это странноватое понятие — «завод на орбите», сейчас уже не припомнить, но с каждым годом о космической технологии говорят все боль-

ше. Технологические эксперименты, начатые Валерием Кубасовым во время полета космического корабля «Союз-6» осенью 1969 года, были продолжены во многих других полетах, и особенно — на орбитальных станциях. Невесомость и глубокий вакуум позволяют не только облегчить решение многих технологических задач, но и провести процессы, которые на Земле просто невозможны. Тут точная аналогия с астрономией. Атмосфера не дает наблюдать «ультрафиолетовую Вселенную», и ничего тут не сделаешь, пока не поднимешь аппаратуру выше атмосферы. Сила тяжести не дает отлить из металла идеальный шар или вырастить особый кристалл, очень нужный в лазерной технике,— надо строить завод на орбите.

Завод и на Земле стоит недешево. Каких же затрат потребует он на орбите? И не случится ли, что в ожидании недостающих нам ресурсов из космоса мы истратим то, что имеем, на саму космонавтику? Не разорит ли она человечество?

Затраты, действительно, большие. Американцы, например, подсчитали: одна минута пребывания Джона Гленна на орбите обошлась им в 1 миллион 680 тысяч долларов. Экипаж «Аполлона-12» пробыл на Луне 2 часа 40 минут. Это — 960 секунд. Каждая стоила 30 тысяч долларов. С учетом всех предыдущих расходов по космической программе «Аполлон» каждый лунный камень стоит десятки миллионов долларов.

Это очень большие деньги. И в США, и в нашей стране в первые годы «космические» затраты не окупались, но по мере расширения фронта работ они стали приносить существенную прибыль. Те же американцы, которые считали расходы, теперь подсчитывают доходы. Один спутник может дать экономический эффект в сельском хозяйстве 50—60 миллионов долларов, на транспорте и в городском хозяйстве — 10—50, в исследовании водных ресурсов и в гидрологии — 35—100, в геологии — 100—160 миллионов долларов. По прогнозам Гидрометеослужбы СССР, спутники «Метеор» экономят народному хозяйству по неполным данным 500—700 миллионов рублей.

Вне зависимости от итогов конкретных полетов, прогресс в ракетостроении повлиял на развитие металлургии, химии, материаловедения, точной механики, автоматики, приборостроения, техники связи, медицины и многих других отраслей народного хозяйства. Ведь в последние годы родилось около трехсот новых профессий и специальностей, которые потребовались космонавтике. У англичан есть мудрая поговорка: «Я недостаточно богат, чтобы покупать себе дешевые вещи». Перефразируя ее, можно сказать, что сегодня нет такой богатой страны, которая позволила бы себе роскошь не заниматься космическими исследованиями без угрозы отстать в развитии своей экономики.

Но «не хлебом единым сыт человек»...

После гибели Гагарина в его бумагах нашли наброски будущего доклада, который он собирался прочесть с трибуны конференции ООН по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях. В набросках этих есть такие слова:

«Конечно, космические полеты требуют немалых затрат, и было бы наивным думать, что эти затраты окупятся немедленно, сегодня же.

Как известно, открытие Колумбом Америки не обошлось без издержек для человечества. Однако не надо быть ученым-историком, чтобы осознать, что без великих географических открытий, необычайно ускоривших общественный прогресс и вовлекших в его орбиту народы всех континентов, история человечества за истекшие столетия выглядела бы несравненно беднее.

Проникновение в космос, как и другие великие мероприятия человечества, нельзя рассматривать только сквозь призму повседневных интересов и текущей практики. Если бы люди на протяжении истории руководствовались лишь удовлетворением своих повседневных нужд, то, наверное, человечество до сих пор вело бы пещерный образ жизни.

Для объективной оценки крупных поворотных событий, меняющих курс истории, которые Стефан Цвейг столь выразительно назвал «звездными часами человечества», необходимо хотя бы мысленно выйти за пределы забот и надежд лишь одного поколения людей.

Конечно, любой космический полет связан с определенным риском, особенно первый испытательный полет на новом корабле. За многие достижения, способствующие прогрессу, человечеству приходится платить дорогой ценой, нередко — ценой жизни лучших своих сынов. Но движение по пути прогресса неодолимо. Эстафету научного подвига подхватывают другие и, верные памяти товарищей, идут дальше».

4.

Логика этой эстафеты приведет нас к полетам на другие планеты, за пределы ближнего космоса. Однако существуют разные мнения относительно обозримого будущего в исследовании планет и их естественных спутников в нашей Солнечной системе. Одни считают, что исследования надо возложить на плечи межпланетных станций. Постепенное их совершенствование приведет, если потребуется, к узкой специализации, подобно тому, как специализированы сегодня околоземные спутники. Мы сможем отправлять, например, на Марс станции биологические, метеорологические, геохимические (точнее, конечно, марсохимические) и т. п. Этот путь, считают они, и безопаснее, и дешевле, чем пилотируемые экспедиции космонавтов. Относительно последнего утверждения спору нет: действительно, и безопаснее, и дешевле. Но, говорят их оппоненты, как ни совершенны будут автоматы, они никогда не смогут полностью заменить людей, поскольку в обозримом будущем им не дано творческое начало.

Этот спор, сам факт его, кажется мне странным. Ведь сторонники первой, «автоматической» точки зрения, помимо того, что они астрономы, космики, радиоинженеры, кибернетики, экономисты,— они же еще просто люди, земляне. Неужели они всерьез могут представить себе, что человек способен, уютно разместившись в мягком кресле у красивых пультов, нажимать яркие кнопочки, посылать роботов во все уголки Вселенной и не сделать даже попытки самому отправиться в межпланетное путешествие? Да никогда в жизни! И дело вовсе не в том, что человек сможет сделать нечто, чего не сделает автомат. Не это важно в конце концов. Отказ человека от такого полета был бы чудовищным духовным крушением человечества. Это было бы настоящим предательством по отношению к многовековой мечте наших предков, дурным примером для наших потомков. Тут нет места для дискуссий: люди обязательно полетят не только на планеты, но и за пределы Солнечной системы. Другое дело — как, когда, какую тактику они изберут?

Некая общая тенденция наметилась прямо со дня рождения космической эры. Сначала полетел простой, дешевый спутник. Он позволил отработать систему связи, траекторных измерений и т. п. Затем опыты с живыми объектами. Потом надо было научиться возвращать корабль с орбиты. Все это была подготовительная работа перед полетом человека, и когда она была закончена, полетел человек.

То же с Луной. Сначала автомат научился просто попадать в Луну, затем Луну облетели, осмотрели, отфотографировали. «Луна-9» совершила первую мягкую посадку, передала панораму поверхности. «Сервейер-3» прорыл маленьким ковшиком бороздку в лунном грунте, дал первые сведения о его структуре. Это тоже была подготовка, вслед за которой настало время лунных экспедиций.

Космические автоматы всегда выполняли почетную роль первопроходцев, и никто не посягает на их лавры. Исследование планет тоже начато ими. Только благодаря им мы узнали об основных природных условиях Венеры. У нас есть сделанная ими уникальная панорама ее поверхности. Автоматический робот принес на Землю первый портрет Меркурия. Сегодня уже существует довольно подробный марсианский глобус, и мы знаем, как выглядит ландшафт красной планеты. Получены снимки двух спутников Марса. Мы видели «крупным планом» Юпитер, сфотографированы четыре из двенадцати его спутников: Ио, Европа, Ганимед и Каллисто. В октябре 1979 года, когда межпланетная станция «Пионер-11» подойдет к Сатурну, возможно, нам удастся узнать что-то новое и об этой планете, столь далекой, что сигнал бортового радиопередатчика «Пионера-11» будет идти к нам полтора часа.

Все это — тоже подготовительная работа перед межпланетными экспедициями землян. Она только начата и завершится, наверное, не так скоро, как нам хотелось бы. Ведь чем сложнее задача, тем основательнее должна быть подготовка. Для полета Гагарина, если считать от первого спутника, потребовалось 3 года и 6 месяцев, для лунной экспедиции, если считать от первого лунника,— уже 9 лет и 10 месяцев. Судя по этим цифрам, сложности возрастают в квадрате. Если так, марсианская экспедиция отправится в путь лишь в самом конце нашего века.

5.

Впрочем, мы договорились не заниматься конкретными прогнозами. Важно, что она отправится. Да, кстати, а почему именно марсианская экспедиция? Почему не лететь сперва на Венеру, ведь Венера ближе: минимальное расстояние от нее до Земли — 38 миллионов километров, а от нас до Марса — 56. Но именно Марс будет первой планетой Солнечной системы, на которую ступит нога человека. Мир Венеры столь суров, что представить себе человека на Венере, даже вооруженного самой совершенной техникой; все-таки трудно. Каким должен быть огненный батискаф, жаропрочный самоходный аппарат или скафандр, чтобы работать при давлении до 100 атмосфер и температуре в 500 градусов? Это главное препятствие. Есть и другие, пусть менее важные, но не учитывать которые тоже нельзя. Вторая космическая скорость на Венере, которую необходимо развить, чтобы вырваться из пут ее тяготения при возвращении,— 10,2 километра в секунду. Для Марса — 5 километров в секунду. Это очень существенная разница. Разумеется, по природным условиям Марс тоже не Гурзуф и не Гагра, но согласитесь, что уберечься от 100-градусного мороза легче, чем от 500-градусной жары.

Алексей Максимович Горький, выступая в 1928 году в Баку сказал с улыбкой: «...Люди еще полезут на Марс». Теперь очевидно, что так и будет: непременно полезут!

Что же касается прогнозирования сроков старта марсианской экспедиции, то прогноз тут неуместен еще по одной причине. В отличие от Луны, например, равнодоступной нам в любое время, сроки полета на Красную планету диктуются взаимным расположением Земли и Марса. Это справедливо не только для Марса, а для любых спутников Солнца и разных космических гостей, периодически навещающих солнечную семью. В 1986 году, например, в 100 585 километрах от Земли пройдет комета Галлея — довольно редкая небесная гостья, которую земляне могут видеть лишь один раз в 76 лет. Есть проект посылки космического аппарата в окрестности кометы для ее изучения. Если он опоздает, следующей встречи ждать придется до 2062 года. Увы, не инженерные таланты, а именно благоприятное расположение планет позволило выбирать оптимальные траектории.

Поскольку Солнце диктует законы движения небесных тел в пределах своей системы и законы эти нам известны, можно рассчитать траекторию полета к любому небесному телу на любой день старта. Но в сравнении с оптимальной траекторией энергетические затраты и сроки экспедиции возрастают во много раз. Для Марса наиболее благоприятные окна старта — года так называемых великих противостояний, когда Марс подходит к Земле на минимальное расстояние: 56—58 миллионов километров. Великие противостояния происходят каждые 15 или 17 лет. За последние сто лет было семь великих противостояний. Ближе всего Марс подходил к Земле в 1924 году. Так что Алексей Толстой в своей «Аэлите» все точно рассчитал: роман написан в 1922 году, и герой его, инженер Лось, летит на Марс тоже в двадцатые годы.

6.

Следующее великое противостояние Марса произойдет в 1986 году. Успеем ли? Не знаю. Но думаю, что не успеем, и постараюсь объяснить, почему.

Константин Петрович Феоктистов рассказывал, как горячо поддерживал Сергей Павлович Королев интеллектуальную игру, которую выбрали для отдыха и освежения мозгов молодые инженеры его группы. Они «прибрасывали» марсианскую экспедицию. Было это тогда, когда еще не существовал гагаринский корабль. Королев сам принимал участие в этой игре и очень ею увлекся.

Подобных приближенных расчетов сделано множество. В принципе каждый, кто любит повозиться с формулами, может поиграть в такую игру. Один из подобных подсчетов дает, например, срок марсианской экспедиции — 21 месяц. В течение всего этого времени хотя бы часть экипажа будет находиться постоянно в состоянии невесомости. Сможет ли человеческий организм выдержать подобное испытание без ущерба для здоровья?

При всех неоспоримых успехах космической медицины она не в состоянии сегодня ответить на этот вопрос. Известно, что человек может работать в космосе несколько месяцев, а затем успешно адаптироваться в мире земной тяжести. Но ведь месяц — это не год. Один из самых острых, если не самый острый вопрос, который стоит сегодня перед космонавтикой и на который все с нетерпением ждут ответа,— существует ли предельный срок пребывания человека в состоянии невесомости, каков он и может ли он быть увеличен с помощью медико-биологических или физиологических ухищрений. Пока этот вопрос не решен, мы, как мне кажется, не можем серьезно прогнозировать межпланетные экспедиции. И я не думаю, что мы успеем решить его и создать, руководствуясь его требованиями, межпланетный корабль к 1986 году — году ближайшего великого противостояния. Давайте приготовимся к самому худшему: выясняется, что через какое-то определенное время, допустим, через полтора года, невесомость приводит к неким необратимым процессам на клеточном уровне. Это, кстати, не фантазия, такое предположение высказывали серьезные специалисты в области космической медицины. Короче, природа отмерила человеку срок пребывания в невесомости. Означает ли это, что межпланетные экспедиции невозможны? Вовсе нет! Это означает лишь, что они усложняются технически, а следовательно, еще больше удорожаются и, увы, отодвигаются от нас по времени. Это означает, что надо строить межпланетные корабли с искусственной гравитацией за счет вращения, изобретать генераторы гравитационных полей или придумывать еще какую-нибудь хитрую замену земной тяжести.

Нет такой силы, которая могла бы остановить человечество на его пути в космос. Уверен, уже родился, уже живет где-то вместе с нами, на нашей планете человек, которому выпадет честь первому ступить на песок марсианских пустынь. И сколь ни ужасен мир Венеры, человек пробьется сквозь жаркие облака углекислоты и рано или поздно увидит этот мир своими глазами. На Меркурии он создаст институт Солнца и разгадает наконец все секреты нашей дневной звезды. Астрономы измерили температуру Титана, самого большого спутника Сатурна. Она оказалась неожиданно высокой для окраины Солнечной системы: 38 градусов. Возможно, атмосфера там настолько плотна, что способна сохранить тепло его недр. Может быть, именно Титан станет далеким форпостом Земли в мире больших планет.

Но, может быть, совсем другие курсы проложат звездные навигаторы. Убежден, что в самое ближайшее время именно космическая, вынесенная за пределы Земли астрономия назовет нам точные адреса звезд, вокруг которых существуют планетные системы, а быть может, сумеет даже дать приближенные сведения о величине этих планет и природных условиях на них. И тогда начнется великое время звездных экспедиций, героическое и трагическое время. Да, трагическое, потому что, подчиняясь эйнштейновскому парадоксу времени, звездоплаватели, летевшие со скоростью, близкой к скорости света, возвратятся на Землю в другие эпохи, никто из провожавших не сможет их дождаться, и только отблеск любимых черт найдут они в лицах далеких потомков, которые встретят их у незнакомых порогов.

...Недавно определили: до ближайшей из соседних галактик — галактики Сниккерса — всего 55 тысяч световых лет...

В восьмом номере нашего журнала за нынешний год мы напечатали первый из очерков В. Варламова о замечательной школе советских паразитологов, созданной Е. Н. Павловским и его учениками. Публикуемый очерк посвящен Евгению Никаноровичу Павловскому — главным образом тому времени в его жизни, когда он еще не стал главой будущей своей школы, но когда и определился тот путь, что потом привел к итогам, ныне всем известным. Об этом человеке написано много книг, но таково уж свойство ярких личностей — быть неисчерпаемыми.

В. Варламов

Жизнь как действие

(Штрихи к портрету)



...Институт был совсем новенький, даже еще не огороженный забором, и очень современный — космическая тематика набирала силу. Однажды у подъезда остановилась громоздкая «Чайка». С трудом вышел из машины очень старый человек, ученый чисто земного профиля, один из ведущих паразитологов мира. Встречал его сам директор, тоже старый и ныне ушедший человек, тоже академик, сын профессора еще той — Императорской военно-медицинской академии, которому сдавал зачеты юноша в ладной студенческой форме.

Все проходит. Наступает в жизни такой грустный период, когда генеральский мундир, сшитый у лучших портных, кажется на человеке мешковатым.

Медленно шли они по институтским помещениям. Гость часто отдыхал, говорил мало, время от времени переспрашивал, настораживаясь всем телом по привычке плохо слышащего человека. А глаза блуждали ненасытно по диковинным биостендам, фитотронам, по сложной начинке космического корабля, оптом и в розницу работающей вокруг.

Один из сотрудников, копаясь поблизости в аппаратуре, улыбнулся мимолетно — жестокой и красноречивой улыбкой молодости. При выходе из комнаты директор чуть поотстал. «Вы знаете,— сказал он сотруднику интимно-доверительно,— у меня есть заветная мечта: чтобы мои молодые коллеги в свои юные годы располагали хотя бы половиной той остроты мышления, которую сохранил наш гость. Как бы мы преуспели!»

А ученый уже снова отдыхал в другом отделе, всматриваясь в невиданные конструкции и что-то схватывая на лету, вставлял краткие реплики.

Покидая лабораторию, он прикоснулся к матово-ребристой поверхности прибора, которому предстояло вскорости покинуть планету. Погладил его рукой с желтоватыми старческими пятнами. Рукой, в доскональности помнившей виртуозную технику старинных мастеров. Мальпиги. Левенгук, Сваммердам, Карл Бэр, Эдуард Брандт. Николай Холодковский вложили свое умение в эту руку и через нее прикоснулись к инструментам завтрашнего дня, через этого человека простерли себя в будущие этапы знания.

Евгений Никанорович Павловский вступал в свой девятый десяток...

Выбор пути

Осенью 1903 года студент Евгений Павловский, первокурсник Императорской военно-медицинской академии, впервые переступил порог тесноватой и малолюдной кафедры зоологии и сравнительной анатомии — не по программе курса, а, так сказать, приватным образом. Повод был самый практический. На кафедрах с течением лет собираются богатые коллекции. Среди препаратов, особенно микроскопических, полно двойников-дублей. Что делать, все мы люди: в общем-то они не нужны, и хранить, как всегда, негде, а выбросить рука не поднимается. Юноша попросил их для родной борисоглебской гимназии.

Профессор Холодковский охотно разрешил столь благое дело. Но кому выполнять кропотливую и долгую работу — отбор двойников?

И тут выяснилось, к обоюдному удовольствию, что молодой человек понимает кое-что в таких вещах, уже в гимназические лета начав жизнь путешественника-натуралиста. Нашелся и свободный стол в углу за шкафами, по соседству с чучелами зебры, зубра и осла. Кто-то пошутил насчет этого окружения, заставив юношу покраснеть, так как он был не только серьезен, но и стеснителен.

К нему быстро привыкли на кафедре. И сам он привык настолько, что проводил за своим столом все возможные часы, теперь уже осваивая тонкости ручной препаровки насекомых с помощью швейной иглы — старинного искусства, передаваемого из рук в руки, от мастера к ученику: словно неиссякающий ток перетекает из пальцев в пальцы, из века в век.

Как-то Евгений попросил у профессора оттиск только что напечатанной его статьи, для ознакомления.

— А не хотите ли сами посмотреть, в чем там дело? — предложил учитель.— Ведь мои исследования далеко не окончены.

Речь шла о ротовом аппарате вши. Студент с жаром взялся за работу. Но вскоре начались события 1905 года. Академию закрыли, учащихся отправили по домам.

Ученый работает всю жизнь, в любых условиях, наука не должна останавливаться. Во исполнение этого принципа профессор вручил уезжающему студенту отличный цейсовский микроскоп, самые свежие иностранные статьи по теме и, для укрепления духа, сваммердамовскую «Библию природы» из своей библиотеки — старинное роскошное издание, обильно иллюстрированное автором.

Она действительно могла укрепить дух исследователя, эта книга трагической и славной судьбы, никогда не виданная ее создателем. Незадолго до кончины, в порыве религиозного фанатизма, Ян Сваммердам хотел уничтожить рукопись, главный труд своей жизни. Но друзья надежно запрятали ее. А потом, во время перевода с голландского, рукопись украли. И несколько раз перепродавали краденое. Только через пятьдесят лет она увидела свет, сразу прославив автора. Вот как он начинает главу о вшах:

«Я представляю на глаза Вашему высокому великодушию... всемогущество руки господней. Вы с изумлением увидите настоящее чудо и в маленькой точке ясно познаете мудрость Господа. Черты ее, как Аполлон — несравненного художника, повергают каждого в изумление. Здесь вы найдете в одной части, в одной линии, в одних чертах все строение наиболее искусно созданного в природе животного, воплощенного в одну краткую идею.

Кто из людей может это постичь?»

Кто из неспециалистов может постичь полностью чувства, испытываемые ученым к объекту его исследования? Вряд ли домашние пылали восторгом, узрев «животное, воплощенное в одну краткую идею»,— добывать его приходилось в городской ночлежке под хохот и шуточки оборванных завсегдатаев. Но чего только не одолеешь, когда работается с увлечением. И есть ли бóльшая награда, чем успех в исследовании!

Работа в 1906 году увидела свет. Первая научная публикация из тысячи с лишним.

Через тридцать пять лет академик Е. Н. Павловский напишет: «Как это нередко бывает, первая научная работа начинающего исследователя определяет основное направление его последующей научной деятельности. Так и в моем уже далеком прошлом полученное мною от моего учителя профессора Н. А. Холодковского предложение заняться изучением анатомии вшей человека оказало в конце концов решающее действие на направление моей научно-исследовательской работы».

Наблюдая путь, выбранный ученым в самое трудное для страны время, мы вспомним эти слова и, быть может, задумаемся, как сложно переплетены в нашей судьбе личное и общее, любовь и долг, высокое чувство необходимости и сердечная склонность, как незаметно для самого человека одно превращается в другое.

А пока, в том же девятьсот шестом году, студент Павловский «имеет честь сообщить» в заседании Общества естествоиспытателей о... строении ядовитых желез у некоторых черноморских рыб. Со столь глубоким знанием дела, что доклад печатают и у нас, и за границей и цитируют в ученых трудах. Тема эта вовсе не случайна. Свои каникулярные отпуска студент проводит на Севастопольской биостанции. Одна за другой появляются работы по ядовитым железам. Его сочинение «О кожных железах ядовитых рыб» удостоено золотой академической медали.

В последнее перед окончанием учебы лето студенты должны были пройти госпитальную практику. Евгений выбрал для этого далекий Самаркандский военный госпиталь. Потому что обитала в тех местах ядовитая рыба маринка...

Нельзя служить богу и мамоне. Нынешней ночью так сказал ему старый военный врач — они вместе дежурили по госпиталю.

Поступлений было немного, и Евгений сидел над заметками для будущей статьи в «Историческом вестнике»: природа, быт и нравы местных жителей.

— Над чем трудитесь, коллега? — старик подошел, уминая пепел в трубке пожелтевшим от йода и табака пальцем, близоруко и бесцеремонно присмотрелся к обложке толстой тетради.— «Очерки Самаркандской области», гм... Никак, лавры Пржевальского Николая Михалыча не дают покою? Эх, молодость...

Он с кряхтеньем опустился за покрытый клеенкой стол, сдвинул в сторону кипу бумаг:

— Мы с вами лекари. Наше дело — лечить. Вот вы давеча, когда этого солдата принимали, ужаснулись и, как говорится, потеряли лицо. А что особенного? Пендинка, дело обычное. Бугорки прижечь, на язвы — примочка. Остальное, сами понимаете, в руце божией. Туземцы по темноте своей прикладывают змеиную желчь и сушеные лягушачьи желудки. И молятся своему аллаху. Живут. А расспросы эти — откуда привезли, да какая там местность, да какие насекомые кусают — все это суета. Местность известная — пустыня она и есть пустыня. И кусает всякая тварь, в ней обитающая. Всех кусают, не убережешься. Давайте-ка готовиться к сдаче дежурства. И на боковую, хе-хе...

Тут-то он и сказал насчет служения богу и мамоне. И в пояснение совсем уж попростецки добавил насчет двух стульев.

Оставив за дверью госпиталя тяжелый запах человеческих страданий, практикант с удовольствием набрал полную грудь воздуха. Сложный аромат садов перемешан с дымком саксаула и еще с чем-то, неясно и тревожно напоминающим о близкой пустыне. Еще утро, а зной уже обволакивал, словно стекая с поблекшего неба. Тени на белом казались ярко-синими, и разноцветно сияли, кололи глаз острым лучом изразцы недалекой мечети.

В голове позванивало после бессонной ночи. Может, и впрямь на боковую, как говорил старый доктор? А маринка? Знакомый торговец на базаре обещал несколько отборных экземпляров. Евгений решительно направился к Регистану, петляя по узким и пустынным улочкам, мимо прорезанных кое-где в дувалах, крепко запертых калиток.

Добрые люди правы, наверное. В соревновании с ядовитой красавицей медицина терпит урон. И этнографические очерки не ко времени. Надо бы побольше внимания уделять практике. Впереди выпуск. Потом конкурсное сочинение, чтобы остаться при академии для диссертационной работы. Доктор медицины — это уже возможность заняться наукой. Да, но какой наукой — опять же медициной! Чтобы стать полноправным зоологом, нужна еще одна диссертация, магистерская по зоологии. А для этого следует закончить университет. То есть, просто необходимо остаться при академии, в Петербурге, иначе — унылый гарнизон и крушение всех надежд.

Сделаться ученым медиком, чтобы не заниматься медициной... Что-то не сходятся у вас концы с концами, коллега. Вспомните-ка надпись на медали, которую вам недавно присудила конференция. «Питомцу. В надежде, что он будет заботиться о здоровье граждан». Это значит — изо дня в день пульсы, рецепты, перевязки: наше дело — лечить.

А огромный мир живых существ, способных принести вред человеку? Их изучение — разве не забота о здоровье граждан? Почему многие врачи мыслят так узко: мази, тинктура, ланцет?

Давешний больной потряс: множественные сливающиеся язвы, лицо обезображено на всю жизнь. Питомец академии Петр Боровский в самом конце века открыл возбудителя болезни. Через пять лет открытие было повторено английскими учеными. Микроорганизм получил название «лейшмания». В гарнизонах Индии заболеваемость достигает семидесяти процентов. Наш Мургабский отряд в восьмидесятые годы был поражен еще сильнее, некоторые части — сплошь. Люди заболевают в пустынной местности, где не от кого заразиться. Но болезнь явно заразна, об этом говорят и открытия ученых и опыт местных жителей: мудрые багдадские евреи втирают заблаговременно своим детям язвенный гной в участок кожи, прикрытый одеждой, чтобы напасть пощадила лицо. Как пресечь это вековечное бедствие? Примочками?..

Издали нарастало и ширилось гудение торговой площади.

«Сам Регистан — это грандиозный обжорный ряд со множеством чайных лавок, харчевен, шашлычников, немилосердно жарящих баранину, так что в воздухе дым стоит коромыслом, продавцов фруктов, овощей, хлеба, сластей, разносчиков туземной пищи, которую покупатели едят руками из той же посуды... В толпе шныряют мальчишки, предлагающие за четверть копейки затянуться из кальяна, или проталкивается старик, за ту же ничтожную цену предлагающий холодную воду...»

Нестройно и хрипло пели дервиши. Нищие вопили, выставляя взорам безобразные свои скорби.

На паперти мечети, близ волхвов, дающих советы на все случаи жизни по костям и священным книгам, молчаливым четырехугольником расселись степенные слушатели. Что-то вроде клуба. В центре аудитории неторопливо кивал чалмой почтенный старец — то ли читал Коран, то ли показывал фокусы или просто рассуждал на вольную тему.

Возле арыка перс с умным, приветливым лицом резал печати. На арабском, персидском, узбекском и... французском языках.

— А по-русски можете? — спросил Евгений, любуясь ловкими руками.

— Я все могу,— с улыбкой ответил резчик почти без акцента.

Пожилой узбек подошел, они долго объяснялись — узбек прикладывал руки к подреберью, видно, жаловался. Резчик вытянул из шкатулки узенькую полоску бумаги, тушью написал что-то красивой арабской вязью. Бумажка и монета перешли из рук в руки.

— Немножко заболел,— объяснил перс, кивая вслед уходящему,— теперь лечиться будет, приложит святую молитву к больному месту.

— И поможет?

— Если человек достойный — обязательно поможет. Аллах добр.

Разносчик набирал воду из арыка. Ребенок присел рядом по своей мелкой надобности. Кричали ослы. Регистан шумел, молился, плакал. Тысячи лет...

Коллега Павловский, ваше дело — лечить.

Но кто же, кто должен пресечь бесконечные людские страдания, древние казни египетские?

Умные люди как в воду глядели. Сочинение Павловского Евгения, лекаря, с отличием окончившего курс вторым, с занесением на мраморную доску и премией действительного статского советника Иванова, по конкурсу не прошло.

Вскоре он получил приказ о назначении младшим врачом Первого Финляндского стрелкового полка, а также нехитрое приданое, положенное по инструкции: 225 рублей на экипировку, карманный набор хирургических инструментов и офтальмоскоп.

Сколько труда положил профессор Холодковский, чтобы разрешили его ученику остаться на кафедре, хотя бы «на птичьих правах»!

После долгих мытарств специальным разрешением военного министра лекарь Павловский был прикомандирован временно «в потребность кафедры... без всяких по этому прикомандированию денежных выдач от казны, сверх содержания по штатным должностям и квартирных денег по положению». И не раз еще приходилось возобновлять тягостные хлопоты по продлению прикомандирования, пока наконец состоялась защита диссертации на тему: «К вопросу о строении ядовитых желез суставчатоногих».

Из протокола академической конференции от 16.2.1913 года: «Доктор медицины Павловский, ассистент Академии при кафедре

зоологии и сравнительной анатомии, просит допустить его к соисканию звания приват-доцента Академии по кафедре зоологии и сравнительной анатомии. Постановлено: навести справку, могут ли быть приват-доцентами Академии по специальности не медицинского характера лица, не имеющие ученой степени по соответствующей специальности».

Так, с препонами, медицина отпускала лекаря Павловского «в зоологи», и с неменьшими препонами зоология принимала доктора медицины Е. Н. Павловского в свои ряды. По наведении справок соискание было разрешено, однако следовало поторопиться с магистерской диссертацией по зоологии, а для этого окончить университетский курс.

Летом 1914 года он познакомился с зоологическими музеями Европы. Из впечатлений заграничной командировки: «Приятной неожиданностью была встреча с ядовитыми ящерицами из Аризоны». Это город Берлин. А вот Милан: «Из спиртовых объектов предметом моих вожделений являлись... представительницы семейства скорпеид, характерной чертой которых является обладание ядовитыми кожными железами в колючих шипах плавников».

Война застала доктора Павловского в глинобитном городке Бу-Саада — двести пятьдесят километров в глубь африканской пустыни. Впрочем, там, как и всюду, были великолепные условия для работы и обилие интересного материала, и окрестности приятны взгляду путешественника. К великому сожалению, пришлось поспешно возвращаться в запылавшую со всех концов Европу. В Тунисе паника. Правительственные учреждения не дают сдачи со своих же кредиток, на всякий случай. Ходят слухи о немецком беспроволочном телеграфе в центре Алжира. Знаменитый Шарль Николь — бактериолог, паразитолог и романист — делает русскому доктору царский подарок: восемьдесят отборных живых скорпионов. Восторгу и заботам нет границ. С визами и маршрутом полная неразбериха. И вдруг — уже в Марселе — повезло: прямой пароход на Одессу!

Скорпионы перенесли дорогу хорошо.

Кажется, стремительный темп, взятый еще по приходе на кафедру, так и продолжался в годы войны. Напряженная преподавательская работа в академии, собственная учеба в университете, новые сборы материала в Средней Азии и его обработка — препараты, записи, рисунки... К магистерским экзаменам доктор медицины по особому разрешению был допущен до окончания Петроградского университета.

Диссертация называлась «Материалы к сравнительной анатомии и истории развития скорпионов». Она была удостоена премии в Академии наук. Соискатель защищал ее уже после революции, как раз перед отменой прежних ученых степеней. Говорят, что это была последняя магистерская диссертация в России.

На фотографии тех лет изображен худощавый офицер с недлинной бородой и внимательным взглядом. Может быть, эта спокойная пристальность взора усугублена позой — он сидит, слегка подавшись вперед, охватив колено сплетенными пальцами. В гибкой фигуре угадывается высокий рост и недюжинная физическая выносливость.

С петровских времен люди в военной форме — частью прославленные, во множестве безвестные — торили путь по знойным пескам и ледяным морям, наносили на карты неведомые дотоле очертания берегов и горных хребтов, изучали быт и язык незнакомых племен, собирали образцы трех царств природы — минерального, растительного, животного. Их речи звучали под гром аплодисментов в заседаниях научных обществ. Их путевые дневники, рисунки, коллекции пылились в забвении на полках департаментов. Их усилия в познании мира двигали могущество человека.

Приват-доцент ВМА, доктор медицины и магистр зоологии Е. Н. Павловский пришел в их ряды прямой дорогой — от детской увлеченности через долгие годы, наполненные трудом во имя достижения цели.

И вот, кажется, цель достигнута. Ко времени революции ему исполнилось тридцать три. Знаменательный возраст. Возраст, в котором человек может определить себя полностью. Что же, так оно и есть. Путешественник-натуралист, зрелый ученый с вполне сложившимся кругом научных интересов. «Зоолог от ядовитой железы», как шутили

НАУЧНЫЙ КУРЬЕР



Вирус – «камикадзе»

Вирус типа пиоцин-Р1, попадая на живую клетку бактерии, прокалывает ее оболочку острым стержнем, убивает бактерию и умирает сам. На Международный симпозиум по сборке предбиологических и биологических структур, проходивший недавно в Москве, ученые Института биохимии АН СССР представили работу, объясняющую строение этого странного вируса-«камикадзе».

Война между вирусами и бактериями вечна и бесконечна, и всегда в этой войне вирусы олицетворяют «силы зла». Типы вирусов, паразитирующих на бактериях, биологи называют бактериофагами. Их существует бесчисленное множество видов различной сложности. Как правило, все они состоят из головки, в которой заключена молекула нуклеиновой кислоты, хвоста и фибрилл — усиков на конце хвоста (фото 1). Этими фибриллами вирус и держится за бактерию. Внутри хвоста проходит стержень с отверстием. А окружен хвост особым чехлом, который умеет сокращаться в длину. В момент сокращения чехла стержень прокалывает поверхность клетки, нуклеиновая кислота через отверстие попадает в бактерию, после чего внутри бактерии «родится» новый вирус.

Но у бактериофага пиоцин-Р1 (фото 2) вообще нет головки и отсутствует нуклеиновая кислота. (По всей видимости, это единственное известное на сегодняшний день живое «существо», в котором нет РНК или ДНК. Как этот вирус хранит наследственную информацию и каким образом размножается, пока совершенно непонятно.

У этого вируса есть только хвост с фибриллами, поэтому его и называют «дефектный бактериофаг». Жизнь бактериофага проста и вместе с тем загадочна. Он прикрепляется к оболочке бактерии, пробивает ее стержнем и... погибает. Вместе с ним гибнет и бактерия. Зачем это нужно вирусу? На этот вопрос пока нет ответа.

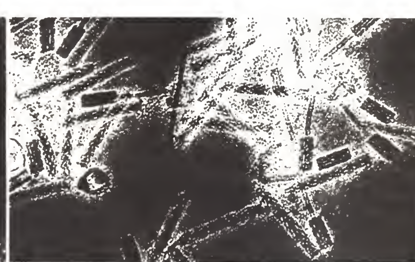
После длительных исследований ученые пришли к выводу, что в основе единственного движения, которое совершает пиоцин-Р1 в своей жизни, лежит сокращение хвостового чехла. Его изучение проводилось несколькими методами. При помощи электрофореза определили белковый состав чехла. Большого разнообразия исследователи не обнаружили. Оказалось, что он состоит всего из одного-единственного типа белка. Но в чехле обнаружили АТФ. Обычно это соединение является универсальным источником энергии для биологических процессов. Но в составе чехла АТФ выполняет структурную функцию: помогает удерживать чехол в растянутом состоянии. В момент сокращения он ведет себя, как упругая пружина, но не растягивается, а, наоборот, сжимается примерно в половину длины. Стержень внутри хвоста своих размеров не меняет, и его конец прокалывает клетку. Так работает самая простая мышца в мире.

Рентгеноструктурный анализ и метод оптической дифракции позволили сделать вывод о расположении белковых субъединиц в самом чехле. На фото 3 — модель сократительного чехла. Он представляет собой стопку причудливо вырезанных дисков. В каждом чехле 34 диска, в каждом диске по 6 белковых субъединиц, всего 204. Если посмотреть сбоку на это изящное архитектурное сооружение, созданное природой, то по высоте четко видна спиральная укладка субъединиц в лепестках дисков относительно друг друга...

1



2



3



друзья. Точнее — крупный специалист по морфологии и сравнительной анатомии ядовитых животных. Именно крупный: почти одновременно с диссертацией закончена солидная монография; в ней собрано все важнейшее, что известно науке о ядовитых животных, дано собственное определение ядовитости, показано, что она не может быть абсолютной, что «реальное проявление ядовитости является биологической категорией экологического порядка». По выходе в свет работа принесет автору мировую известность.

Чего же боле? Поспешить с публикацией и погрузиться на всю жизнь в разработку собственной, узаконенной, таким трудом доставшейся научной жилы — в упоительные тайны ядовитых желез. Стать маститым, крупнейшим, величайшим авторитетом в своей узкой области...

А по стране бушевало невиданное половодье. Революция! Многих тогда сорвало с родных гнезд, швырнуло к чужим берегам, сделало врагами или просто разъединило навечно братьев, друзей, коллег: растерянность, утрата привычного, неопределенность всего, что будет, заставляли делать поспешный выбор — и порою этот выбор оказывался роковым, ошибочным и непоправимым.

Военно-медицинская академия — не пажеский корпус. Ее питомцы монаршею милостию не избалованы. И верноподданническом особым не страдали, и к народу, в силу своей профессии, были поближе. Но — разные люди — многим тяжело далось это неизбежное «или-или», и какая-то часть решила свою судьбу трагически.

Евгений Никанорович Павловский прямо и целиком стал на сторону революции.

Но мало совершить выбор. Надо еще и найти свое место в этом изменившемся мире. Человек и страна. Интересы узкого специалиста и максимум общественной пользы. Отечество... Сколько пройдено путешественником Павловским белесых от пыли, сожженных солнцем, извилистых троп, натоптанных жителями русских окраин! Сколько увидено экзотики и нищеты, цветов и грязи, роскошных картин природы и печальных зрелищ человеческого неблагополучия! Врач Павловский хорошо знал, насколько хлипкими были запруды, сдерживавшие развитие повальных болезней еще в предвоенные, сравнительно благополучные годы.

К тому времени, когда большевики взяли власть в руки, инфекционная заболеваемость уже нарастала катастрофически. В такой обстановке началась гражданская война. По стране металнсь колоссальные людские массы, поливали кровью землю-кормилицу и разносили из конца в конец заразные болезни.

Завершенная рукопись монографии по ядовитым животным убрана в дальний ящик стола. Она увидит свет много лет спустя, в промежутке между более важными делами. Зоолог Павловский становится паразитологом широкого профиля — отныне и на всю жизнь. Организатором, исследователем, учителем в этой опасной и такой важной области медико-биологических знаний. «Тем самым Павловским» — солдатом здравоохранения, всегда выбиравшим наиболее трудный участок войны с враждебными силами живой природы. Если разложить по годам каталожные карточки с названиями работ ученого, получится «система элементов», отражающая этапы жизни Советского государства: гражданская война, подъем сельского хозяйства, освоение бывших окраин царской России, Великая Отечественная, гигантские стройки...

Но это уже другая история. История о том, как знаменитый советский паразитолог боролся с десятками болезней, возбудители которых передаются через насекомых и клещей. О теории, построенной им на этом пути. О том, как паразитология — веточка зоологии, скромная служанка в медицинской лаборатории — стала наукой, диктующей свое мнение при разработке хозяйственно-экологической стратегии человека.

И началась эта история как раз в то время, когда по стране полыхали гражданские битвы и сыпняк, а бывший магистр зоологии, будущий президент двух старейших научных обществ России — Географического и Энтомологического — у себя дома, за обеденным столом, кутаясь от холода в шинель со споротыми погонами, препарировал швейной иглой насекомых, до отказа начиненных смертоносным материалом образца 1919 года.

Итог

Педагог, исследователь-практик, теоретик... Не хватит ли для одного человека? Но, кроме того, Евгений Никанорович Павловский — крупнейший организатор науки. Его усилиями созданы многие научные учреждения. Комплексные экспедиции — его детище.

Самые старинные, самые знаменитые научные общества России, у чьих истоков стоял Карл Максимович Бэр, — Энтомологическое и Географическое — дважды за их историю имели единого руководителя. Первый раз это был знаменитый путешественник Петр Петрович Семенов-Тян-Шанский. Второй раз — президентом обоих обществ стал не менее знаменитый путешественник Евгений Никанорович Павловский.

Трудно перечислить все его председательства и членства, активное участие в бесчисленных комиссиях и оргбюро по созыву всесоюзных съездов зоологов, микробиологов, эпидемиологов, инфекционистов анатомов, гистологов, совещаний по экологии, по медицинской и ветеринарной паразитологии, по тропическим болезням... Вплоть до председательства в Ихтиологической комиссии, со всеми заботами по развитию отечественного рыбного хозяйства.

И, конечно, собственные работы: целый поток монографий, статей, брошюр, наставлений, руководств — более тысячи публикаций, получивших широкую известность; некоторые из них вошли в классику мировой науки.

А воспитание национальных кадров? Всюду, где побывал он, оставался кто-то, продолжающий его дело при внимательной и постоянной помощи учителя (только решения ученик должен был находить сам!).

В Таджикском отделении Академии наук СССР он организовал и возглавил сектор паразитологии. Потом был назначен директором всего отделения. Позднее — председателем Таджикского филиала АН СССР. А при учреждении Академии наук Таджикской ССР был избран ее почетным членом. И сколько своего труда вложил почетный академик в становление плеяды ее институтов: биологических, сейсмологического, языка и литературы, истории, археологии и этнографии, и собственной полиграфической базы, и музеев, и библиотек. Сам покупал в Иране старинные книги...

А еще была депутатская работа — в Ленсовете, и в Верховном Совете Таджикской ССР, и в нескольких созывах Верховного Совета СССР. А еще...

Беззаветно отдавал он себя жизни, и жизнь щедро платила ему признанием. Герой Социалистического Труда. Заслуженный деятель науки РСФСР и Таджикской ССР. Академик «Большой Академии» и Академии медицинских наук СССР и республиканской Академии наук. Почетный член двух десятков иностранных академий, научных обществ и университетов в Лондоне, Париже, Алжире, Дели... Награды правительственные и научные. Золотая медаль имени Мечникова. Большая Золотая медаль Географического общества СССР. Серебряная медаль Парижского университета почетному доктору Сорбонны. Серебряная медаль Чехословацкой Академии наук ее почетному члену за заслуги перед наукой и человечеством. Именная серебряная медаль Дарвина — Уоллеса, присужденная Линнеевским обществом члену Лондонского зоологического общества и Королевского общества тропической медицины и гигиены в столетие со дня рождения Чарлза Дарвина: «Академику Е. Н. Павловскому (СССР) — пионеру в изучении эволюции инфекционных и паразитарных болезней растений, животных и человека и автору учения о природной очаговости болезней в связи с биоценозами»...

Седой генерал-лейтенант стоит у карты своей Родины. Пучки стрел из Ленинграда летят во все концы страны, а некоторые простираются далее, в сопредельные земли — добрые дела не знают границ. Это все экспедиции. Более двухсот. Вся жизнь — путешествие.

В разгар Великой Отечественной войны ученый оказался на территории Ирана. Задание командования, интересы войны, конкретный объем эпидмероприятий в частях Красной Армии, обеспечивающих союзный договор. Почему же идут по его распоряжению срочным грузом из Ашхабада тысячи рыбок-гамбузий, пожирательниц комариного выплода, для расселения по водоемам чужой страны и переполнены лекционные залы в Тегеране, Мешхеде, Кермен-Шахе, а Иранская Академия наук избирает его своим почетным членом? И старые курды низко кланяются ему на порогах своих жилищ: «Всю жизнь мимо нас едут люди, но до этого дня никто не спросил, как мы живем и чем болеем».

Семнадцать тысяч верст пересчитал спидометр «газика». Неутомимый и полный любопытства, ученый не пропускал ни одной мало-мальски интересной детали. Давнишняя мечта — обследовать изумительные места к югу от Каспия! Он хватался за блокнот и киноаппарат, заглядывал в колодцы, с лупой и пинцетом обследовал стены жилищ и могильников.

Рядом граница с Ираком, «условная черта, о направлении которой свидетельствует стоящий в стороне каменный столб». Разве можно удержаться, не заглянуть хоть одним глазом в Междуречье, центр древней культуры? Острый взгляд замечает подробности быта: крыши, обнесенные бортиками, рамы в дверях и окнах с пластами прессованной колючки, часто увлажняемой, цветные кафели в стенах школы, образующие арабскую вязь. И тут же — деловое описание больницы, факты и цифры. Как это похоже на путевые записки юного гимназиста в дореволюционном журнале!

Изменился мир. А человек не изменился. В Иране накануне своего шестидесятилетия, и в семьдесят, и в восемьдесят лет он останется таким же ненасытным на впечатления. До конца. И когда сухая запись, фотография, кинопленка не в силах выразить полноту виденного, он переходит на стихи. Не для печати — для памяти.

Знаток и ценитель поэзии, как-то он предпринял целое исследование, сведенное в труд «Поэзия, наука и ученые». Это было во время работы над переизданием «Храма природы». Поэма Эразма Дарвина в переводе Н. А. Холодковского была опубликована лишь однажды, до революции, в узковедомственном журнале. Всегдашний проповедник работ учителя с обычной своей страстью вернул переводу жизнь. Он написал предисловие к новому изданию, снабдил книгу очерками «Эразм Дарвин в жизни, в семье и в обществе», «Научные взгляды Эразма Дарвина», «Николай Александрович Холодковский — зоолог, поэт, переводчик», сопроводил поэму своими примечаниями.

И вот как «побочный продукт» появилась лекция о поэзии в среде ученых, сперва прозвучавшая на чтениях памяти Н. А. Холодковского во Всесоюзном энтомологическом обществе, а позднее развернутая в целую книгу. На 153 страницах автор анализирует поэтическое творчество людей науки, в лирике находящих способ запечатления картин природы и отдых, и форму общения с соратниками.

В своем писании стихов он был схож с Карлом Бэром — того всю жизнь раздражали «рифмы и обязательность стихотворного размера».

Путь продолжается

Достаточно неожиданно для себя, по срочной телеграмме я очутился в Ленинграде двадцать третьего марта. По причине печальной и не связанной с повествованием — может быть, она-то и придала некий элегический оттенок моему настроению, когда под вечер удалось выкроить пару часов из нашей постоянной спешки, сопровождающей любое явление быстротекущей жизни.

По Неве плыли неспешно редкие и малые льдинки. Рассеянное питерское солнце обозначалось неясно в полумгле, и сам воздух светился, и река излучала внутренний свет, как старинное потускневшее зеркало, пресыщенное изображениями.

Пестрые автомобильчики выскакивали из тоннеля с бутылочным хлопком, словно маленькие джинны, и, отчаянно газуя, уносились вдоль набережной по своим суетным делам.

А по ту сторону дороги покоилось величавое здание. На его фронтоне золотом поблескивала старинная надпись: «Военный клинический госпиталь». Оно глядело окнами поверх автомельтешения на Неву, на исчезающие в дымке мосты и далекий купол Исаакия, на ближнюю соседку «Аврору»... Грудь ветерана украшали памятные доски

с именами. Зинин. Первая русская школа химиков. Петров. Отечественная электротехника. Лебедев. Советский искусственный каучук. Бородин... И еще, и еще — в разные времена все они были и учили здесь и продолжают жить в своих делах.

Шестьдесят пять лет назад — как давно это все было и как недавно! Там, за Невой, роскошные автомобили новейшей модели «Бенц» пугали ломовиков, и славянская манифестация размахивала плакатами «Крест на святой Софии!», и полицейские наряды усиленно охраняли неприкосновенность посольств Австрии и Германии. Здесь — тысячный хор студентов пел «Вечную память», оплакивая свою прекрасную Альма матер.

А в конференц-зале знаменитые ученые, полные тревоги и боли за судьбу академии, вглядывались в молодого ассистента Евгения Павловского — достоин ли? продолжишь ли наш общий, из дали времен, такой трудный и необходимый путь?

Он оправдал надежды предшественников. Вдоль шумной улицы Лебедева к старому зданию госпиталя примыкают помещения кафедры, кафедры имени Е. Н. Павловского.

В учебных кабинетах шла отработка практических занятий. Над столами склонялись курсанты в армейской и флотской форме, наглядно свидетельствующей, что Военно-медицинская ордена Ленина академия имени Кирова — абсолютно военное, без всякой двойственности положения учебное заведение.

А в музее кафедры, где важные звери шествуют по верху застекленных шкафов, топталась почтительная стайка школьников. Что было необычно для воинской части в принципе, но, как видно, совсем нормально в данном конкретном случае.

«Ученый без учеников — как тучка без дождя». Он был счастлив в учениках. Надо ли выписывать длинный перечень фамилий — не обидеть бы кого, не пропустить бы? Ученики его учеников возглавляют лаборатории, кафедры, институты. Новые экспедиции — новое, уже незнакомое ему племя уходит в поиск. И, быть, может, главное для жизни — не маститые, с именами, а вот эти, что толкутся у музейных витрин, без устали принимающие эстафетную палочку из дали времен?

На склоне лет Евгений Никанорович писал о своей работе: «Что же,— наверное, скажут мне читатели,— профессия самая что ни на есть земная, скучная. Кого она увлечет? Особенно сейчас, когда каждый мальчишка мечтает о звездных кораблях, о космических просторах, о романтике полетов на Марс и Венеру. А тут какая-то паразитология! Какая уж тут романтика в столь земной специальности?!»

Писал, наверное, с улыбкой, вспомнная толпы быстроногих помощников, всегда сопровождавших деятельность экспедиции. Это они развешивали липучки в Севастополе, раскрывая секреты москитной лихорадки. Это они обследовали десятки тысяч зимовок малярийного комара в Киргизии. И слали на кафедру посылки «с букашками». И с раскрытыми ртами слушали рассказы академика, непременно посещавшего местную школу, о насекомых, о замечательных существах Земли — скорпионах и змеях.

Я наблюдал за ребятами в музейном зале. Нельзя сказать, чтобы всем было так уж интересно. Быть может, им не хватало действия. Ведь в этом возрасте девиз «жизнь как действие» воспринимается усиленным многократно. Согласитесь: одно дело — поймать своими руками очень опасную для человечества бациллу, и совсем другое — рассматривать схему ее передачи через желудок таракана.

Таинственные внутригрупповые коммуникации пронизывали коллектив, абсолютно не коррелируя со словами экскурсовода. Но вот один вернулся к уже оставленной витрине и склонился над ней в своих личных интересах, потом над другой — и пошел, пошел сам по себе, вне зависимости от программы и внутригрупповых связей. Конечно, его призвали к порядку. Надо вести себя как следует, как все. Но кто знает, быть может, именно тогда он ощутил прикосновение волшебной эстафетной палочки, согретой руками предшественников, именно в тот момент началась его собственная дистанция, и много-много лет спустя он напишет искренне и туманно: что-то властно потянуло меня в эту науку. В эту старинную науку с огромным будущим.

А. Малиновский,
доктор биологических наук

Теоретическая биология? Она создается сегодня...

В этом номере мы продолжаем разговор о теоретической биологии. Это уже третья наша публикация, посвященная этой теме (см. №№ 7 и 9, 1979 г.). Ее автор, доктор биологических наук А. Малиновский, придерживается наиболее оптимистической точки зрения: он верит, что теоретическая биология будет создана очень скоро и даже создается сегодня с помощью теории систем — младшей сестры математики, как он ее называет

Я никак не могу согласиться с теми авторами, которые считают теоретическую биологию делом отдаленного будущего. Мне кажется бесспорной мысль, что теоретическая биология создается на наших глазах. В подтверждение своей мысли хочу провести некоторое сравнение с теоретической физикой. Теоретическая физика в отличие от физики экспериментальной характеризуется абстрактными методами. Она может при этом решать те же вопросы, что и экспериментальная физика,— иногда это лишь два разных подхода к одному явлению. Но есть и такие проблемы, которые могут быть разрешены либо только путем эксперимента, либо только теоретически.

Так же и в биологии. Возьмем законы Менделя. Они были открыты экспериментально в 1865 году. Но математик Р. Фишер в 1930 году указал, что все законы Менделя могли быть сформулированы без всяких экспериментов, чисто логически, исходя из обыденных фактов, известных всем издавна, а именно: 1) что отец и мать вносят в наследственные задатки потомка приблизительно равные доли, 2) что некоторые признаки могут передаваться от деда к внуку, не проявляясь у отца, и 3) что признаки отца могут комбинироваться с признаками матери. Выходит, для создания основных постулатов генетики пригодны были оба основных метода современной науки.

А вот явления сцепления генов, находящихся в одной хромосоме, уже невозможно открыть, исходя лишь из обыденного опыта, пользуясь даже самой точной логикой. Это явление можно было обнаружить лишь в эксперименте, с тщательным подсчетом результатов. Напротив, эволюционную теорию нельзя было бы развить, исходя только из экспериментов. Никакой опыт не мог бы дать даже отдаленного представления об эволюции органического мира. И только теоретическое обобщение разнообразных фактов и соображений, полученных в разных областях биологии, дало Чарлзу Дарвину возможность развить ныне всем известные представления о биологической эволюции.

Таким образом, задача у науки всегда одна — постичь законы природы. Методы же различны, и если в решении одних проблем они могут быть без ущерба сменены, то в других случаях, напротив, они лишь взаимодополняют друг друга, и недостаток одних не может быть возмещен развитием других.

Теоретическую науку ныне не мыслят без математики. Однако в наше время математика — не единственная область знания, воплощающая точную логику. Появляются новые области, скажем, кибернетика или теория систем, которые включают в себя и математические методы, и принципы, выходящие за пределы прежнего понимания математики. В целом же все эти старые и новые логические методы и есть та основа, исходя из которой различные науки организуются в стройные концепции и начинают в обобщенном виде решать отдельные задачи, как это раньше было свойственно одной математике. При этом не все науки развиваются по одному и тому же пути. В биологию абстрактная логика проникает, например, иным образом, чем в физику. И к математизации биологическая наука, действительно, не во всем подготовлена. Во всяком случае сегодня ожидать «улучшения» биологии от переворота, который произведет в ней именно математика, было бы наивным. Конечно, некоторые задачи решаются сейчас в биологии математически образованными «варягами», но это не такой уж большой объем проблем, хотя некоторые из них и очень важны.

Исключительная сложность биологических систем, чрезвычайная изменчивость действующих в них факторов ограничивают возможности математики лишь моделированием какого-либо явления. При этом, как известно, не удается получить существенных результатов, пригодных для других живых систем.

Зато в биологии могут благоприятно развиваться другие типы логики. Многообразие систем, проявляющихся в самых разных видах, но основанных на единых принципах, процессы сложной регуляции и т. д. переносят центр внимания биологов на совершенно иные задачи, а именно — на понимание структуры систем.

В тридцатых годах крупный английский эмбриолог и биохимик Дж. Нидхем в статье «На рубеже морфологии и биохимии» писал, что биологическая система в своем внутреннем строении характеризуется тремя показателями: 1) качеством элементов, из которых она построена (особь — из клеток, вид — из особей и т. д.), 2) их количеством и количественными взаимоотношениями между ними и, наконец, 3) характером архитектуры, то есть структурой системы. По этим признакам, на мой взгляд, можно охарактеризовать любую систему вообще, но не случайно такие четкие формулировки были высказаны именно в отношении живых систем. Дело в том, что, изучая более простые, например физические, системы, мы вполне можем ограничить себя интуицией и обычной логикой. В биологии же структура систем гораздо более сложная и требует специального анализа. Поэтому и системное направление в науке развивалось преимущественно биологами или с их помощью.

Сейчас стало модно говорить о системном подходе, системном анализе и общей теории систем. Но это разные вещи. Системный подход предполагает, что исследователь рассматривает любое явление как систему,— он был сформулирован философией диалектического материализма как общее правило. Системный анализ представляет собою набор определенных приемов, которые помогают рассмотреть то или иное явление в определенном порядке, чтобы понять его как систему, но он не предполагает открытия новых закономерностей. Наконец, общая теория систем рассматривает некие общие закономерности, которые одинаково применимы в разных науках, в разных областях знания.

В математике понятие числа и величины доведено до максимальной абстракции, и будет ли дважды два применено к числу галактик, или к числу элементарных частиц, или к числу социальных систем, или к числу наших психологических представлений,— дважды два все равно будет четыре. Так вот, теория систем должна довести до той же степени абстрактности, как в математике число и величина, представления об устройстве систем, об их структуре. В этом смысле она — сестра математики.

Надо учесть, что математика имеет за собою многие тысячи лет истории, обширный и мощный аппарат, а теория систем только начинает свои первые шаги. Но зато сейчас

наука развивается быстрее, чем четыре тысячи лет назад, и за немногие десятилетия новая ее отрасль уже дала первые результаты, пока еще, конечно, сравнительно с математической, скромные. И именно теория систем, как мне кажется, может сыграть особую роль в становлении теоретической биологии.

Разработка общей теории систем приписывается Людвигу фон Берталанфи, крупному австрийскому биологу, который уехал из Австрии в связи с гитлеровской агрессией и, поселившись в США, там продолжал свою работу, вылившуюся, в частности, в публикацию основных положений общей теории систем. Публикация эта появилась в сороковых годах — уже после выхода в свет книги Норберта Винера, открывшей эпоху кибернетики. Но надо сказать, что ряд принципов этой теории отдельные крупные ученые, такие, как, например, К. Маркс и Ч. Дарвин, высказывали еще в девятнадцатом веке, хотя и не объединяли их в какую-то особую дисциплину, а кроме того, создание системной теории как первой науки было начато задолго до Берталанфи и до Винера — на заре двадцатого века. Первым, кто выступил в этой области, был сербский ученый Михаил Пе́трович, который издал первую книжку об аналогиях в разных науках в 1906 году. Книга не получила отклика, хотя заслуживала его, но научный мир в те годы еще, видимо, не был подготовлен к появлению подобных идей. Немного позже, не зная о существовании работ Пе́тровича, выступил А. Богданов, революционер, врач по образованию, создавший первый в мире институт переливания крови. В 1913 году была издана первая часть богдановской «Всеобщей организационной науки». Закончено трехтомное издание труда полностью было в 1929 году.

Член-корреспондент АН СССР Алексей Андреевич Ляпунов писал, что теория систем — это кибернетика без математики, а кибернетика — это теория систем плюс математика. Общность всех трех, за исключением Винера, подходов заключается в том, что и Пе́трович, и Богданов, и Берталанфи настаивают на рассмотрении общих принципов любых систем, в то время как кибернетическая теория говорит только об управляющих системах. Естественно, и Пе́трович, и Богданов не рассматривали разницу между своей теорией и кибернетикой, потому что кибернетики еще не было, а вот Берталанфи уже сформулировал отличие от нее своего кредо.

Открытия в области теории систем относятся главным образом не к сущности этой теории, а к отысканию тех закономерностей в разных областях, которые имеют более широкое значение. Так, дарвиновский принцип отбора оказался приемлемым и в астрономии при рассмотрении эволюции звезд. Его применяют и к изотопам — быстроживущие из них превращаются в какие-то другие элементы, долгоживущие остаются. К. А. Тимирязев однажды указал на то, что избыточность можно наблюдать как в воспроизводстве жизни — организмов и в разнообразии мутаций (как мы бы сейчас сказали), так и в творческой деятельности человека — идей и представлений. И там, и тут идет при этом жесткий отбор — в творчестве это критика, которая приводит к выживанию наиболее правильных идей. Подобные идеи высказали потом Богданов и кибернетик, а по первоначальной специальности психиатр, Эшби, который в своей небольшой статье «Что такое мыслящая машина» тридцать раз упоминает слово «отбор», для того чтобы пояснить, как, сопоставляя разные данные, машина находит правильное решение задачи.

Причина такого широкого использования дарвиновских эволюционных факторов в том, что великий английский биолог, развивая свою теорию, по существу, системно поставил вопрос и, решив свои основные проблемы — как идет эволюция, почему она идет в сторону усовершенствования, почему происходит расхождение видов и так далее,— одновременно обнаружил закономерности, присущие не только живой природе. Дарвиновскую теорию впоследствии развивали очень крупные математики — итальянец Вито Вольтерра, изучавший взаимоотношение видов в природе, англичанин Р. Фишер, который написал в тридцатом году книгу «Генетическая теория естественного отбора», и наш знаменитый математик академик А. Н. Колмогоров, который исследовал проблему борьбы за существование и проблему отбора. Кроме них, математическое оснащение эволюционной теории продолжали уже биологи — англичанин Дж. Б. С. Холдейн, американец С. Райт и, наконец, создатель эволюционной генетики Сергей Сергеевич Четвериков. Но все они, вместе взятые, сделав очень много, все-таки внесли в развитие эволюционной теории меньше, чем один Ч. Дарвин, потому что главную роль сыграла нащупанная им системная постановка вопроса. Как видите, в биологии системность важнее всех других методов.

В познавательном отношении системные методы интуитивно используются в любой области. Уже решая простую арифметическую задачу, ребенок должен сообразить, с какой системой он имеет дело: с той, которая требует перемножения цифр, или с той, которая требует простого их сложения. Это делается на основе многократно повторяющегося опыта, так как здесь особенности системы очень просты. Но в более сложных случаях многократный опыт уже становится плохим орудием, и там для быстрого успеха нужны строгие критерии, чтобы вынести предварительное решение о типе системы.

Можно сказать, что решение всех задач в мире начинается с системного этапа и никогда не обходится без учета математических закономерностей, хотя бы в самом примитивном виде, как мы видели у Дарвина. Но акцент в разных задачах может стоять на первом или на втором этапе. И вот в биологии, можно думать, он все больше будет ставиться на первом этапе. То, что не может сделать математика, часто может сделать правильная структурная постановка вопроса.

Системы поддаются различного рода классификации. Можно, например, выделить два крайних типа. Первый — корпускулярные, или, другими словами дискретные системы, состоящие из отдельных в значительной степени похожих элементов: особей вида, песчинок в куче песка, кровяных клеток в крови... В них работает такая, например, закономерность, как естественный отбор, он либо совершенствует эти системы, либо, во всяком случае, не вредит им: например, изъятие из вида слабых животных только улучшит вид.

Другой тип — это жесткие системы. Они отличаются тем, что в них необходим каждый элемент и отбор для них недействителен. Возьмем автомобиль — в нем нельзя безболезненно отнять практически ни одной



Увидев в сложном переплетении связей между живыми существами систему, определив ее характер, исследователь легче обнаружит закономерности природы, которые пока даются науке с большим трудом.

Фото В. Бреля

из множества деталей, даже ручку от двери: дверь может открыться, и машина пострадает. Таков и живой организм — в нем есть системы, которые друг друга дополняют: это центральная нервная система, сердце, кровеносная система и так далее. Но представьте себе, что они стали антагонистами — организм гибнет, а заодно и эти системы тоже. Так случается, когда образуется рак: он побеждает остальные ткани, но, победивши, погибает вместе с ними.

Я рассказываю об этих двух типах систем лишь для примера, в целом их классификация еще не до конца разработана. Системы, например, могут классифицироваться по особенностям их элементов, они могут быть активные или пассивные, саморазмножающиеся или несаморазмножающиеся: клетки размножаются, размножаются виды, организмы и все, что выше уровня живого, тоже размножается (социальные системы) — идеи, языки, слова. И есть много похожего в эволюции языка и живых организмов, что очень хорошо было недавно исследовано доктором биологических наук Борисом Михайловичем Медниковым: он провел глубокую параллель между развитием эволюционного древа жизни и языков.

Можно классифицировать системы и по уровням. Скажем, самый низший уровень — это мертвая материя, уровень повыше — живая материя, еще выше — социальные системы и так далее. А вот уровни по другому «счету»: в организме есть уровень молекулярный, субклеточный, клеточный, уровень тканей, уровень органов, уровень подсистем — кровеносной, нервной и проч., наконец, сам организм является уровнем — организменным. У вида можно различать уровень организмов и популяционный уровень по одной линии, а по другой — уровень организмов и уровень половых типов. И это различные по характеру системы: изъятие нескольких организмов из популяции приводит к тому, что остальным легче становится жить лишь при том условии, что не убираются все особи, принадлежащие не одному из полов. Если же в этой популяции вымрут все самцы или все самки, она прекратит свое существование. Получается, что на уровне половых типов вид — это жесткая система, на уровне же организмов и популяций — корпускулярная.

Между прочим, неучет именно таких обстоятельств часто приводил к ошибкам теоретиков биологии. Убедительнейший пример подобных ошибок в истории этой науки — два известнейших направления — ламаркизм и вейсманизм. Ж. Б. Ламарк и А. Вейсман, как известно, антагонисты по взглядам на эволюцию жизни. Ошибка Ламарка в том, что он переносил закономерности, пригодные для организма, на весь вид, считая, что если организм усовершенствовался, то он обязательно передаст свои новые совершенства потомкам, они распространятся по виду. Но ведь организм — жесткая система, а вид — дискретная. И переход от одной к другой происходит через третий — генный уровень, тоже имеющий свои законы. Вейсман же, развивая точку зрения Дарвина, отметая из дарвинизма вкравшийся туда по разным причинам ламаркизм и совершенно справедливо отстаивая идею, что вид совершенствуется лишь через отбор, в свою очередь «незаконно» перенес закономерности генного уровня на уровень организменный. Он сделал предположение, что организм может усовершенствоваться и за счет отбора самих наследственных элементов (как мы сказали бы теперь, генов).

Жесткие системы в живой природе, как правило, создают новые функции, новые возможности развития, а корпускулярные системы обеспечивают ее гибкость и выживаемость как целого. Приведу сравнение из области, весьма далекой от рассматриваемой нами. Одним из методов, обеспечивающих непотопляемость судна, было разделение его корпуса глухими переборками: отсеки как бы заменяют друг друга, и если мина пробивает корпус, вода затопляет лишь один из них. То же самое в живой клетке — двойной набор хромосом страхует ее: если в одной хромосоме окажется вредный ген, ее или ее потомков может спасти другая парная хромосома, лишенная такого гена. Такова минимальная корпускулярность, увеличивающая жизнеспособность клетки. А вот весь набор хромосом, объединенных в ядро, в своем взаимоотношении с клеточной плазмой составляет уже жесткую систему: нельзя изъять ядро, не убив клетку, не сделав ее неполноценной. В свою очередь, без плазмы ядро тоже не может существовать.

Группы клеток — опять-таки система корпускулярная: в какой-нибудь дольке печени можно изъять часть клеток, и другие их заменят. Особенно «убедительно» ведут себя в этом отношении клетки крови, даже при очень больших ее потерях человек может выжить. А вот взаимоотношения между тканями — жесткие: нельзя изъять из печени всю соединительную ткань или всю функциональную — печень или развалится, или не станет работать. На жестких основаниях построено взаимоотношение между системами в организме и на дискретных — между организмами.

Как мы видим, чередование жестких и дискретных систем на разных уровнях живого не случайно: вместе с ними чередуются их достоинства: на одном уровне повышение организации, на другом — увеличение гибкости и «непотопляемости».

Есть у природы и другие способы согласовать разноречивые необходимости. Рассказать об одном из них можно лишь с некоторым предварительным объяснением. Есть органы, которые развиваются как бы по цепочке. Например, глаза у животных возникают так: сначала у эмбриона появляется нервная пластинка, из нее выходят два выроста, которые вдавливаются на конце, образуя глазные бокалы. Под их химическим влиянием на наружной оболочке, на эпителии, образуется хрусталик, а уже под влиянием создавшегося комплекса — оболочки глаза. Наверное, понятно, что при такой последовательности сбой на любом раннем этапе приведет к тому, что поздние могут не состояться, даже если эти изменения полезны для своего этапа. В таких «цепочечных» системах развиваются обычно только последние звенья, ранние изменяются труднее и медленнее. Выходит, такая зависимость — помеха для эволюции. Но в то же время она очень нужна. Если бы ее не было, то хрусталик, скажем, мог бы образоваться не там, где он нужен (перед сетчаткой), и глаз как целое не развился бы. Именно в такой необходимости лежат основания для так называемого биогенетического закона, гласящего, что ранние этапы индивидуального развития организма гораздо более консервативны.

Но — и тут мы приступаем к главному — природа нашла и способ «смягчить» жесткость подобных зависимостей. В роли «посредника» часто выступает какая-то из эндокринных желез со своими гормонами. Странным образом не обращалось внимания, что, как правило, если не все, то многие железы внутренней секреции чрезвычайно специализированы в своих ролях. Скажем, щитовидная железа помогает головастику выйти из воды: под ее влиянием в нужный момент начинается сразу ряд процессов — изменяются покровы, отпадает хвост, развиваются конечности, ликвидируются жабры, образуются легкие... Представим себе, что такой координации не было бы. Например, хвост отпал, а лап еще нет — животное беспомощно. Или, наоборот, лапы уже выросли, а хвост сохраняется — он помеха на суше. Словом, несвоевременное выполнение любой из операций, выпадение любого из звеньев нарушит развитие детеныша.

Таким образом природа нашла способ избежать дискоординации в индивидуальном развитии и в то же время сохранить возможность эволюции вида: ведь каждый из признаков — по такой схеме — независим, он может подвергаться изменениям, не мешая другим, а связаны они все через единственное звено — железу. Получается своего рода звезда с лучами. Эволюция одного луча нисколько не мешает другим. И действительно — гормоны, эндокринные железы эволюционируют крайне незначительно; гормоны у разных животных хоть несколько и различаются, но все-таки, например, гормон быка вызовет развитие шпор и гребня у петуха, рогов у тех оленей, самки которых не имеют рогов, гривы у льва и так далее. И даже у самцов лягушек и у рыб отличительные признаки зависят от того же гормона. Так за счет малой жертвы обретается способность к гибкости, природа выходит из конфликта между интересами вида и интересами индивида. Жесткая и корпускулярная системы как бы заключают компромисс...

Не занимаясь дальнейшим перечислением многих и многих закономерностей различных систем, я хочу остановиться на одной из них, играющей в живой природе особую роль. Она исследована была в основном кибернетиками — это обратные связи. Обычно принято говорить об обратных отрицательных связях. В биологии такая связь была найдена еще в тысяча девятьсот одиннадцатом году русским физиологом Николаем Александровичем Беловым. Он отметил, что гипофиз, мозговой придаток, стимулирует развитие половых желез, а половые железы, напротив, угнетают развитие гипофиза. Это способствует равновесию: усилится слишком гипофиз — разовьются половые железы и затормозят дальнейшее развитие гипофиза,— все вернется в норму. Эту же мысль экспериментально подтвердил и развил другой наш биолог — Михаил Михайлович Завадовский.

Оба ученых, правда, доказывали, что только отрицательные связи и возможны в организме, ибо они ведут к равновесию. Это неверно — ведь равновесие необходимо лишь взрослому организму, в других же случаях нужен и иной тип связей.

Обратную отрицательную связь М. М. Завадовский обозначил как «плюс-минус взаимодействие». Для биологов такое название удобнее. Так вот, пользуясь им, назовем другое возможное взаимоотношение как «плюс-плюс взаимодействие». Оно ведет к развитию, к усилению. Хороший пример такой связи — сон. Будто бы ясно, что сон, длящийся приблизительно с двадцати четырех часов ночи до восьми утра, восстанавливает утраченные накануне силы. Однако ясность здесь не полная. Казалось бы, к 23 часам организм утомлен явно больше, чем в семь часов утра, однако после двадцати трех часов человек еще целый час может бодрствовать, а после семи утра еще продолжает спать, пока его не разбудят. Чем же вызвана инерция бодрствования и сна?

Дело тут в том, что бодрствование, пока оно продолжается, поддерживает работу рецепторов, а работа рецепторов, в свою очередь,— бодрствование. Это и есть «плюс-плюс взаимодействие». Когда же человек утомляется настолько, что внешние раздражители на него не действуют, и засыпает, вновь возникает «плюс-плюс взаимодействие», но в другую сторону: выключение рецепторов приводит к сну, а сон сохраняет их выключенными, пока не прервется вмешательством извне.

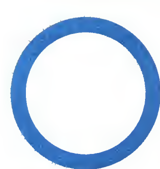
А вот с помощью «минус-минус взаимодействия» достигается специализация тканей в органах. Разные ткани иногда взаимно угнетают друг друга и совместно существовать не могут — выживает либо одна, либо другая, обычно — необходимая целому организму. Значит, связь «плюс-минус» работает на равновесие, «плюс-минус» — на развитие, «минус-минус» — на дифференциацию. Должен сказать, что целый ряд биологических проблем легко решается чисто теоретически, если рассматривать подобные закономерности.

В заключение упомяну об одной из задач, стоящих перед теорией систем, о которой я еще не говорил совсем. Она заключается в отыскании принципов, по которым из отдельных элементов задаются системы, обладающие качественно новыми особенностями. Сравним, к примеру, разбросанные по двору кирпичи и построенную из таких же кирпичей загородку. Кирпичи не могут ничего сдержать, замкнутая же в кольцо загородка способна удержать внутри себя, например, животных. Система обретает новое качество, которого не имели ее элементы по отдельности.

По тому же принципу можно объяснить явления, взятые совершенно из других областей действительности,— возникновение художественного впечатления в образе, например. Допустим, вы сравниваете морскую волну и гриву («седою гривой машет море»). Каждое из слов этого образа порознь имеет множество значений. И все они как бы друг друга нейтрализуют. Но когда вы сопоставляете («составляете»), «ненужные» значения их как бы уничтожаются, впечатление же многократно усиливается.

Иллюстрацию возможностей теории систем можно продолжать до бесконечности. Каждая из открытых ею закономерностей помогает справиться с массой вопросов, ранее казавшихся неразрешимыми. ●

Литературная запись Т. ЧЕХОВСКОЙ.



Биржа для отходов

В промышленных кругах итальянского города Турина родилась идея создания своеобразной «биржи» для вторичного сырья, цель которой — полностью использовать производственные отходы и одновременно с этим охранять окружающую среду от загрязнения.

Местная торговая палата уже выпустила специальный бюллетень, который информирует о колебаниях в обнаружении и предложении на рынок производственных отходов с 356 предприятий этой области. Оказалось, что самым большим количеством вторичного сырья располагают предприятия металлургии, машиностроения, каучуковой и текстильной промышленности. Только два крупных металлургических завода Турина собрали за месяц до 6000 тонн отходов, которые, как выяснилось, могут быть возвращены в производственный цикл других предприятий.

Самая древняя песня

Сколько лет самой древней песне? Тысяча? Две тысячи? Нет. Три тысячи четыреста лет — утверждают три музыковеда из Калифорнийского университета, записавшие на пластинку культовый гимн древней цивилизации. Пластинка называется «Звуки безмолвия» и включает три вокальные и инструментальные интерпретации песен. Музыкальное сопровождение исполняют на лире, издающей пронзительно высокий звук,— точной копии инструмента XV—XIV веков до нашей эры. По мнению специалистов, это самая древняя из известных до сих пор песен. Это гимн богине, которой поклонялись жители древнего Угарита, находящегося на восточном побережье Средиземного моря. Песня вряд ли станет популярной, так как написана на мертвом ныне угаритском языке.

Песня была воспроизведена профессором Анной Килмер, занимающейся древнеассирийским языком. Над расшифровкой клинообразных знаков на одной глиняной пластинке она работала 15 лет. С помощью специалистов-музыковедов и историков Килмер сумела возродить звучавшее тысячелетия назад произведение.

Подушка против лавин

Ежегодно на склонах Альп, самых высоких гор в Европе, в снежных лавинах погибает около ста человек. Весна там — самый опасный период, так как нагретые солнцем снежные массы начинают сползать вниз, а численность туристов в этот сезон увеличивается. До сих пор использовали различные методы предохранения от лавин. В прошлом сезоне в Швейцарских Альпах применили новую, интересную идею, которая состоит в следующем: на спине лыжника укрепили легкую, весящую лишь 120 граммов воздушную подушку с резервуаром. При опасности стоит дернуть за шнурок, как резервуар со сжиженным воздухом открывается, и наполненная воздушная подушка позволяет пострадавшему всплыть во внешние пласты лавины.



За тридцать минут через Ла-Манш

Паром на воздушной подушке «Навиплан-500» после шестимесячных ходовых испытаний начал регулярные рейсы через Ла-Манш. Он мчит по волнам со скоростью 130 километров в час, имея на борту 400 пассажиров, 65 легковых автомобилей и 5 автобусов. Расстояние от Дувра до Кале паром преодолевает за тридцать минут. Из всех судов на воздушной подушке это судно теперь наибольшее в мире. Длина парома 50 метров, ширина — 25, он весит 260 тонн, может перевозить 105 тонн полезного груза и совершает рейсы даже при сильном волнении, когда высота волн достигает двух с половиной метров. По специальной рампе автомобили быстро въезжают в просторный трюм. Две турбины приводят в движение воздуходувку диаметром четыре метра для создания воздушной подушки, три другие турбины, расположенные на корме, вращают воздушные винты, которые гонят паром вперед.

Обойдемся без бензина?

Четырехместный малолитражный легковой автомобиль, внешне ничем не отличающийся от других автомобилей, бегает по двору технического университета в австрийском городе Граце. Если отвернуть крышку его бака, то вместо характерного запаха бензина можно уловить другой запах. Конструкторы называют свое детище «автомобиль с гибридным двигателем». Его электромотор работает от аккумуляторов, которые непрерывно подзаряжаются специальным генератором, а генератор в свою очередь приводится в движение одноцилиндровым мотором, работающим не на горючем из нефтепродуктов, а, к примеру, на метаноле или на аммиаке. Существующие автомобильные моторы нельзя переключить на метанол или аммиак, потому что это горючее слишком «ленивое» и не обеспечивает мотору нужную мощность. Но для одноцилиндрового двигателя подзаряжающего генератора мощности метанола вполне хватает: ведь в данном случае не приходится повышать количество оборотов мотора для увеличения скорости или преодоления крутого подъема — требуемую энергию обеспечат аккумуляторы.

Медведь в пещере

Останки пещерного медведя, жившего в ледниковый период, нашли спелеологи из польского города Закопане в Татрах. По мнению специалистов, это сенсация: до сих пор находили лишь части туловища или отдельные кости таких медведей. Постоянный микроклимат в пещере, которую исследовали польские спелеологи, прекрасно сохранил весь медвежий скелет, так что после его изучения можно будет точно установить размеры, форму и вес прапредка... доисторического жителя Татр.

Картон с шариками

С помощью крохотных пластмассовых шариков, наполненных газом, шведским инженерам удалось значительно увеличить прочность картона. При изготовлении картона эти шарики размещаются в исходной массе. При заключительном процессе производства картон нагревается, и шарики, которые до этого имели диаметр в сотые доли миллиметра, значительно увеличиваются в размерах. Теперь диаметр их составляет одну двадцатую миллиметра. Картон с шариками очень прочен и значительно легче обычного.

Метан из болотной воды

На просторных торфяных болотах к северу от Стокгольма проходит сейчас проверку новый метод добычи горючего газа метана. Подвергая болотную воду принудительной циркуляции, из нее извлекают растворенный в ней метан. Затем очищенную от метана воду возвращают в болото. Благодаря этому степень насыщения болотной воды газом уменьшается и метановые бактерии понуждаются к большей производительности.

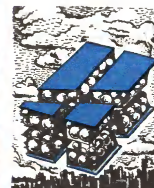
Ветер гудит в проводах

Это выражение приобрело теперь новый смысл, более конкретный. Три центральные телефонные станции на западе Дании полностью перешли на электропитание от ветродвигателей. На каждой станции установлены по две ветротурбины высотою 12 метров. Они обеспечивают достаточное количество киловатт для питания всех устройств и сетей. В ближайшие годы около десяти процентов центральных телефонных станций Дании — а их всех около шестисот — будут переведены на питание от ветродвигателей.

«Лед» на 15 лет

Группа шведских специалистов создала синтетический «лед», который на первый взгляд похож на парафин. Правда, на новом «льду» теряется около десяти процентов скорости, зато устойчивость игроков значительно увеличивается. Шестимиллиметровый слой нового покрытия можно использовать в течение 15 лет. Синтетический «лед» выдерживает температуру до 50 градусов











И. Прусс

Пекс, Бирлимбом и другие

Репортаж из лаборатории психологов*

Двадцать ребятишек пяти — семи лет, отобранные для эксперимента, упорно делили игрушки в свою пользу, сколько ни бились с ними психологи из Института общей и педагогической психологии АПН СССР.

И только когда каждый из них в беседе «один на один» с экспериментатором вынужден был сам признать, что поступил сегодня, как ужасный Карабас из сказки «Золотой ключик»... и когда ему после этого говорили, что все ребята в детском саду считают его «самым настоящим Буратино» (в некоторых случаях пришлось привлечь еще и мнение мамы)... только тогда — несколько неожиданно для самих экспериментаторов — восемнадцать из двадцати очень устойчивых собственников на глазах превратились в не менее устойчивых «справедливцев»: в течение двух месяцев они снова и снова делили игрушки на три в пользу товарищей, оставляя себе меньше трети.

С. Г. Якобсон и В. Г. Шур долго шли к этому, и шли эмпирическим путем, не опираясь на развитую теорию (увы, еще не созданную в психологии морали). Им удалось привести в действие социально-психологический механизм, «устройство» которого не известно науке. Ясно только, что перелом, происшедший в поведении детей, не мог быть вызван одной какой-то причиной,— был затронут целый комплекс сложных психических реакций. Каких? На что именно?

Во всем этом теперь предстояло разобраться.

Через тривиальности — к неизвестному

«Этого не может быть...» «Но это же всем известно...» Две эти реакции довольно быстро сменяют друг друга, когда люди сталкиваются с неожиданностью и начинают разбираться в ее истоках.

Против «этого не может быть» свидетельствовали протоколы эксперимента, воспроизводимость результатов. Труднее было «продраться» через банальное — очень велик соблазн объяснить происшедшее давно известными психологии и педагогике вещами.

Например: дети должны сами признать, что они поступили плохо. Это известно не только ученым, это правило издавна применяли хорошие педагоги и многие родители. Может быть, весь эффект эксперимента объясняется в конце концов так просто?

Нет, специально проведенный опыт показал: для большинства детей признания «Я поступил сегодня плохо» недостаточно, чтобы впредь лишать себя удовольствия, которое несет только что осужденный поступок. Из двенадцати детей, признавших в разговоре с экспериментатором, что они поступили сегодня плохо, десять завтра повторили все то же самое.

Но и двоих, которым достаточно оказалось признать это абстрактное «плохо», чтобы измениться, тоже нельзя «сбрасывать со счетов». Может быть, именно ваш ребенок столь же чувствителен к подобному самоосуждению в самой общей форме?

Известна и огромная роль группового ожидания: мы часто стремимся ему соответствовать даже в мелочах, особенно когда дорожим мнением группы. «Вот, ребята,— сказали экспериментаторы,— два кукленка. Познакомьтесь: одного, в голубом костюмчике, зовут Пекс, другого, в зеленом,— Бирлимбом. Пекс делит игрушки поровну, а Бирлимбом забирает себе побольше, другим дает поменьше». Никаких оценок, просто констатация факта.

Потом перед очередным распределением игрушек экспериментаторы сообщали каждому из детей: все ребята уверены, что ты разделишь игрушки, как Пекс.

Они — все до единого — разделили, как Бирлимбом. Мнение ребят показалось в данном случае неубедительным. А голубой Пекс, лишенный каких бы то ни было качеств, кроме цвета костюмчика, не был примером, вдохновляющим на подражание.

Буратино и Карабасу удалось в прошлом эксперименте произвести на юных индивидуалистов впечатление столь сильное, что они совершенно изменились. Но каким именно качествам этих литературных персонажей обязаны экспериментаторы своей победой?

У Пекса и Бирлимбома начинают появляться собственные черты, причем не хрестоматийного добра и зла известных сказок, а черты, которые дети считают самыми важными для повседневной жизни старшей группы детского сада (это пришлось предварительно выяснить). Итак, стало известно, что Пекс всех берет в игру и защищает маленьких, а Бирлимбом «бесится», ломает постройки из кубиков и никого не принимает в игру.

Поскольку для опытов отбирались дети особые, многие из них сразу узнали себя в Бирлимбоме. И он им понравился. И, разумеется, они продолжали вести себя точно так же, без труда признавая, что они поступают, «как Бирлимбом».

Но опять-таки не все. Некоторые дети — не большинство, далеко нет — вдруг посмотрели на себя глазами товарищей, и увиденное не привело их в восторг. Они захотели стать, «как Пекс»,

и начали распределять игрушки поровну.

Все-таки чего-то не хватало голубому и зеленому мальчикам. Может быть, истории — с сюжетом, интригой, приключениями и погоней? Чтобы одному из них можно было сопереживать, мысленно подставляя себя на его место, и вместе с ним — вместо него — отстаивать добро? Чтобы другому можно было горячо желать неудачи, разоблачения и позора?

Итак, жила-была красивая девочка Пеппи. Она мечтала попасть в цирк, и ей даже удалось получить билет на представление. Но Бирлимбом, закончив мучить котенка, вырвал у нее билет, показал ей язык и убежал. Пекс пустился в погоню (как и положено, захватывающую). Победа не далась ему легко, ибо Бирлимбом оказался не только зол, но и коварен. Но победа, разумеется, досталась Пексу.

Сказка очень понравилась. И, представьте себе, именно она сыграла решающую роль. Теперь прежние почитатели и последователи Бирлимбома в подавляющем большинстве с большим трудом стали признавать, что поступили сегодня, как он. И радовались, когда экспериментатор выражал уверенность, что каждый из них — настоящий Пекс. И после этого отдали товарищам большую часть игрушек.

Подавляющее большинство. Но мы до сих пор принципиально не пренебрегали меньшинством, будем верны себе и познакомимся с мальчиком Сашей.

— У нас в потайной крепости,— заявил он экспериментаторам, выдавая какую-то сокровенную тайну,— такие ребята, как Бирлимбом. И я за них.

Тогда решили поиграть в эту историю с Пексом и Бирлимбомом. Саша хотел быть злым мальчиком в этой игре («Он молодец, никого не боится, и как он Пекса запер в сарае!»), но ему все-таки предложили роль Пекса.

В роль дети входят быстро, особенно когда предстоит погоня, приключения и победа. И Саша всерьез вошел в новую для себя роль.

Настолько всерьез, что после этого стал делить игрушки в пользу товарищей. И был очень этому рад.

— Какие планы у тебя были? — спросили его потом экспериментаторы.

— Главное — им (двум партнерам) дать больше, потому что я хотел разделить, как Пекс. Так интересней.

(Пекс на самом деле распределял игрушки поровну.)

— Почему?

— Потому что я хотел быть хорошим товарищем. А Бирлимбом — он не товарищ, он, наоборот, против всех. Я в ссоре — как Бирлимбом, а в дружбе — как Пекс. У меня есть одна мысль, быть хорошим, чтобы не ссориться с ребятами...

За ниточку — весь клубок

На всесоюзной конференции «Психологические особенности формирования личности в условиях общественного воспитания» в Москве был доклад доктора психологических наук Лидии Ильиничны Божович. Если вы хотите, чтобы ваши воспитанники поступали нравственно, говорила она, вы должны добиться, чтобы нравственные поступки были эмоционально окрашены сильнее, чем безнравственные.

К этому пришли и наши экспериментаторы, только им еще удалось понять, как это делается.

Нельзя возненавидеть зло в той его форме, в которой оно доставляет удовольствие,— приносит новые игрушки, победу и любые другие преимущества. Значит, необходимо соотнести эти безнравственные, но несущие удовольствие поступки с чем-то, к чему уже выработано отношение резко отрицательное, с чем связано сильное отвращение.

Художественные образы тут особенно хороши своей многогранностью, цельностью и эмоциональной насыщенностью. Отдельный поступок, особенно приятный, кажется безобидным; но включенный в целостную систему образа, с которым можно соотнести себя только целиком, как личность, он вынуждает к приговору, с которым невозможно согласиться. Для ребенка «я поступил, как Карабас» равнозначно «я — Карабас», да они так и говорили в эксперименте, говорили с великим трудом, ибо этот приговор был для них ужасен.

Но, помните, в опыте с Буратино и Карабасом двое мальчиков из двадцати так и не сдали своих позиций. Так вот, один из них был совершенно равнодушен к этим героям. Из всего «Золотого ключика» он нежно любил только черепаху Тортиллу, о чем и заявил сразу, когда замаявшиеся с ним экспериментаторы додумались спросить об этом.

Отвлечемся на минуту от эксперимента и от детей, вспомним опыт, накопленный веками нашей культуры. Хотя бы бабушкины сказки: Иван-царевич и Кащей Бессмертный, Василиса Премудрая и Баба Яга, Илья Муромец и Соловей Разбойник. Они неразлучны, они всегда ходят парой: одни до восхищения хорош, дру-



*Статью первую читайте в № 10 за этот год.

гой до ужаса плох, без всяких полутонов и психологических тонкостей.

Эмоционально окрашенные художественные образы как эталоны морали (и обязательно два, противоположные по смыслу,— где нет выбора, там нет морали) — условие необходимое, но недостаточное. Маленькие хитрецы воспользуются — чаще всего неосознанно — любой лазейкой, чтобы «отменить» ужасное соответствие собственного поступка отрицательному эталону: например, списать его на ошибку или недоброжелательность окружающих. И в этом контексте новую силу приобретает самоосуждение: ребенок сам, в обстановке полной доброжелательности, должен признать, что поступил сегодня, «как Карабас». **Не вообще «плохо», а именно «как Карабас».**



Фото П. Минаева

Если же такую оценку ему дадут другие, он будет сопротивляться, будет кричать «Нет!», как это и было в эксперименте. И этим крик ком убедит себя в собственной правоте.

Еще один обязательный элемент схемы: кто-то должен быть уверен, что на самом деле этот ребенок, только что несправедливо разделивший игрушки,— Буратино. Он случайно. Он исправится. Он в душе — самый настоящий Буратино.

Вот тогда остается только исправить этот случайный проступок и больше так не делать. Освоить практический опыт «буратинского» поведения и узнать радость от этого.

Софья Густавовна Якобсон считает, что все выводы из эксперимента, которые можно сделать сегодня, очерчивают лишь ту крохотную часть айсберга, которая над водой. Есть еще один вопрос, который стоит всех предыдущих: а почему ребенку так важно быть Буратино? Что именно для него так неприемлемо в ситуации «Я — Карабас»?

Ученый отвечает на подобные вопросы лишь после того, как написаны последние отчеты о эксперименте, подтвердившем его гипотезу. Мы не скованы столь жесткими обязательствами — попробуем порассуждать дальше.

Как важно хорошо о себе думать

В психологии и социальной психологии есть такое понятие: «образ себя». Психологи считают, что для нормального развития человека абсолютно во всех сферах деятельности, для благоприятного эмоционального фона, на котором происходят все мелкие и крупные события нашей жизни, просто необходимо, чтобы этот образ себя был хорошим,— чтобы человек хорошо относился сам к себе, видел себя именно Буратино, а не Карабасом.

Образ себя, ядро личности, во многом определяет судьбу человека, его отношения с другими людьми, его успехи и неудачи. Американский социальный психолог Т. Шибутани пишет о том, что человека с достаточно высоким уровнем собственного достоинства (с довольно высокой самооценкой, с положительным образом себя — все это близкие понятия) можно узнать, даже если он кажется очень скромным: «Он руководствуется своими собственными стандартами, стараясь в то же время не оскорблять окружающих; он не очень разочаровывается, когда другие с ним не согласны; он не ищет оправданий и не занимается самобичеванием; он обращается с другими людьми уважительно и как с равными, независимо от их социального статуса; он не сомневается в своей способности помочь окружающим и старается это делать; он не предполагает, что другие будут его автоматически отвергать; он не робок, не чрезмерно застенчив... Такой человек подходит к самому себе, предполагая, что он заслуживает понимания и уважения...»

Не правда ли, несколько неожиданная характеристика тех, о ком мы можем сказать в минуту раздражения: «Много о себе мнит!»,— мы как-то привыкли к мысли, что хорошее отношение к себе редко сопровождается хорошим отношением к другим. Но в том-то и дело, что, как продолжает Шибутани, «те, кто очень самоуверен и властен, лишь компенсируют укоренившееся чувство неполноценности»,— ущербность образа себя, усвоенного еще в детстве.

Поэтому людей со сниженной самооценкой психологи считают явно неблагополучными.

Кстати, и наши исследователи выяснили, что дети, у которых положение в группе плохое, которых все вокруг считают «карабасами», не поддаются ни на какие психолого-педагогические ухищрения; именно таким оказался последний мальчик из двадцати, оставшийся верным себе до конца в «буратиньем» эксперименте. Таким был и Саша: по его собственному признанию, и ребята, и мама считают его «так себе, средним».

— А для кого же ты лучше всех? — спросили его психологи. Мальчик долго думал, потом вдруг просиял:

— Мой друг Алеша так думает!

Образ себя ребенок начинает «лепить» с трех лет и строит его из нашего к нему отношения, из наших оценок. Роль тех, кого социальная психология называет «значимыми другими» (в детстве это, несомненно, мы: мамы, папы, бабушки и дедушки),— здесь решающая. Именно мы определяем не только то, хорошим будет этот образ или плохим, но и те эталоны, соответствие которым может дать ребенку наше одобрение. Разумеется, надо иметь в виду, что наша, взрослых, мораль формируется в громадной мере под влиянием макроусловий — социально-экономического строя общества, в котором мы живем. Эту мораль мы и передаем своим детям.

Но не кажется ли вам, что здесь всего лишь переформулирован вопрос: из «почему ребенку так важно быть Буратино?» в «почему ему нужен хороший образ себя?» Мы, конечно, углубили саму постановку вопроса, но ответ пока не найден.

Немного о любви

Потребность каждого из нас в положительном образе себя зиждется на другой острейшей потребности, которая просыпается в нас с первым криком,— чтобы нас любили. Ребенок приходит в этот мир абсолютно беспомощным; единственная гарантия его жизни — любовь матери, привязанность любого взрослого, взявшего на себя заботу о нем.

На той же конференции был и такой доклад: «Возможности предупреждения стрессовых состояний у детей при адаптации к яслям». А. И. Мышкис рассказала о пятнадцатилетнем исследовании кафедры физиологии развития и воспитания Центрального института усовершенствования врачей.

Стресс наступает через несколько часов или несколько дней после прихода в ясли, но наступает обязательно: малыш начинает плакать, отвергает лучшие игрушки, кричит при попытке приблизиться к нему других малышей или взрослых. Те, кто еще не умеет ходить, забиваются в угол манежа и вообще предпочитают закрытое (тем самым как бы защищенное) пространство.

У всех детей, за которыми велось наблюдение, нарушался сон, аппетит, они прекращали лепетать (а это — начало речи) и переставали быть подвижными. У них резко возрастал уровень норадреналина в крови, что всегда сопутствует внутреннему состоянию напряженности и тревоги.

Все это постепенно восстанавливалось (медленнее всего — начатки речи): в случае «легкой адаптации» — дней за двенадцать, средней — за тридцать — сорок, тяжелой — за шестьдесят и более дней, до полугода. До полугода теряли дети в развитии по всем известным науке показателям, кроме двигательных реакций. Причем малышей, переносящих этот «ясельный стресс» особенно тяжело («тяжелая адаптация»),— ни много ни мало двадцать процентов. Это подтверждено другими исследованиями в СССР и в ГДР: пятая часть детей будет обречена на эту самую «тяжелую адаптацию» на всю жизнь; с большим трудом дастся им переход из яслей в детский сад, из детского сада — в школу и так далее.

Да, говорила А. И. Мышкис, надо детей готовить к яслям: заранее приучать их к ясельному режиму, учить самостоятельно есть и так далее. Но самый чувствительный удар для малыша — дефицит эмоциональных отношений со взрослым, дефицит любви.

Очевидно, не только моральное развитие ребенка, но все его развитие вообще должно опираться на чью-то (взрослого) любовь. Это же подтвердилось и в большом, многолетнем исследовании группы ученых из Института общей и педагогической психологии АПН СССР под руководством доктора психологических наук Майи Ивановны Лисиной (мы уже немного о нем рассказывали — см. «Знание — сила», № 2, 1976 год). Все способности ребенка формируются в общении со взрослым, и они будут формироваться наилучшим образом, если отношение взрослого полно любви к маленькому человеку.

Простите за нескромный вопрос: вы любите своего ребенка? Не улыбайтесь саркастически и не торопитесь с ответом. Послушайте Т. Шибутани:

«Родители, которые не уверены в себе, часто утверждают себя за счет приниження окружающих. Отец смеется над стремлениями ребенка, злорадствует при его неудачах и смотрит сквозь пальцы на успехи как на что-то незначительное. Другие родители снова и снова говорят ребенку, что он «плохой». Низкий уровень собственного достоинства может возникнуть также, если к ребенку подходят как к утилитарному объекту. Некоторые родители любят своего ребенка только тогда, когда он «хороший», когда он отвечает их требованиям.

Иногда родители душевнобольных оскорбляются, когда им говорят, что они недостаточно любят своих детей; они начинают указывать на материальные блага, которыми они их обеспечивали, и приводить примеры постоянного проявления своей любви. Но многие чувства бессознательны, и если некоторые склонности остаются вне контроля, с ребенком последовательно обращаются как с источником лишений. (Между прочим, Т. Шибутани убеждал, что многие случаи психической патологии уходят корнями в детство, лишенное любви.— *И. П.*) ...Если разнообразные действия, направленные на ребенка, включая наказание, основываются на заботе о его благополучии, он, вероятно, будет в состоянии рассматривать себя как ценный объект».

Шибутани пишет: «Любовь должна быть безусловной» — и выделяет эти слова особым шрифтом.

Это значит — запрещено: «я буду тебя любить, если ты...» Я люблю тебя безусловно, всегда, несмотря ни на что. Однако я люблю тебя — такого, каким себе представляю, я люблю в тебе Буратино, я верю, что ты — Буратино.

И, конечно, требовать, чтобы ребенок вел себя соответственно. И разделять, поддерживать его радость от своей новой — буратинской — ипостаси.

Вот тогда у него не будет иного выхода, кроме как стать Буратино на самом деле. Потому что любовь и доверие мамы, друзей, любимой стоят неизмеримо больше, чем новая игрушка, победа, успех и власть.

Выбор

А стоит нам так уж беспокоиться, так нетерпеливо ждать и ловить последнее слово науки и так связывать с этим словом свою родительскую «политику»? Пока они, ученые, ищут, спорят и сомневаются, все идет своим чередом: социально-психологический механизм культуры работает сам по себе и не нуждается, кажется, ни в чьих советах, ни в улучшениях.

Ведь вспомните: из девяноста самых обычных ребятишек, воспитанников старших групп самых обычных детских садов, психологи для своего эксперимента отобрали только двадцать — остальные не годились по причине своей явной склонности к справедливости.

Давайте на них полюбуемся.

Только восемь человек из семидесяти отдали товарищам больше игрушек, чем оставили себе,— без всяких воздействий. Конечно, альтруизм — не массовое явление, но мне было бы приятно, если бы моя дочь оказалась среди них. Еще девятнадцать ребят разделили игрушки совершенно поровну.

Сорок три человека хотели разделить поровну, но не допускали возможности хоть в одной партии дать другим больше, чем себе.

И, наконец, пятнадцать детей, за ширмой забиравших себе от двух третей до половины всех игрушек, на глазах товарищей сразу «посправедливели», и радикально. Они не годились для эксперимента из-за своей неустойчивости. То есть их справедливость была столь же неустойчива, сколь и несправедливость.

Вполне благополучные дети. А ведь только двадцать пять из них можно счесть действительно благополучными.

Впрочем, чего же мы хотим от пяти-семилеток? Их даже как-то неловко называть «справедливыми» или (тем более) «несправедливыми» — так и хочется оба слова взять в кавычки.

Дети довольно рано начинают понимать, что к чему. Иногда просто поражаешься их умению сочетать собственные интересы с нашими, противоречащими им требованиями.

Моя полуторагодовалая дочь стремительно направляется к незнакомому малышу, держа в вытянутой руке голубого мишку. «Какая хорошая девочка,— умильно поет малышовая бабушка,— она несет тебе мишку поиграть». Малыш сообразительнее: он тут же выставляет вперед руку с утенком в красной шляпе. Деловито и молча совершив обмен, дети теряют друг к другу всякий интерес (для интереса было еще рано — в полтора года дети не нужны друг другу).

Вот это мы получаем прежде всего в ответ на наши моральные претензии к детям: не отбери, отдай. Быстро сориентировавшись, они не устраивают больше скандалов, обходятся без применения физической силы и не рискуют нашим расположением: они меняются. Все просто, хорошо и удивительно благопристойно.

Только при чем здесь нравственность?

Этому в науке даже есть название: социальная адаптация. Приспособление к социальным условиям среды, освоение такой программы действий, чтобы по возможности и волки были сыты, и овцы целы.

После разочарований, которые принесли первые серьезные исследования в области психологии морали в начале века, социальные психологи в основном сосредоточились на изучении социальной адаптации. И некоторую «подмену предмета» заметили не сразу. Перелом произошел в пятидесятых годах. Американский социальный психолог Л. Кольберг так объясняет новый взрыв интереса к психологии морали:

«Варварство социально-конформных представителей фашистской системы со всей очевидностью продемонстрировало различие между внешней социализацией или социальным приспособлением и внутренним моральным развитием и моральной зрелостью».

Социально-конформные — это те, кто лишь внешне принял моральные нормы, примерно так же, как привычку чистить зубы и здороваться при встрече. Принял, потому что «все так делают», потому что «иначе не принято», принял под давлением социального контроля окружающих.

Есть четкая грань между таким «социально-конформным» и действительно нравственным человеком.

Первый оценивает допустимость или недопустимость поступка, оглядываясь на поведение других людей. Для второго критерии оценки — в категориях добра и зла. «Инстанция», выносящая окончательный приговор-оценку, для социально-конформного — опять-таки другие люди, для человека нравственного — он сам, его совесть. Первый боится внешних санкций, только извне может прийти для него расплата за исполнение желаний. Для второго гораздо важнее санкции внутренние, упреки все той же совести.

И первые в среднем, в основном будут вести себя прекрасно, пока общество стоит на страже моральных ценностей, пока оно само не «заболело» тем или иным видом моральной патологии, а такое, как свидетельствует история, тоже бывает. Но только вторые пронесут эти моральные ценности в целости и сохранности через хаос и испытания, передадут их следующим поколениям и собой «замкнут» цепь культуры, чтобы не прерывалась.

Из века в век культура воспроизводит оба типа освоения морали: во все времена были и социально-конформные, и нравственные люди. Но это — культура, она больше любого из нас, она была и будет, пока будут люди. А у нас с вами одна жизнь, и у детей наших тоже одна. Каждый из нас осознанно или неосознанно делает выбор, причем не только для себя, но и для своих детей.

Когда выбор внутренне уже сделан, надо уметь осуществить его. Потому интерес к психологии морали, именно морали, а не социальной адаптации (которая сама по себе, разумеется, тоже вещь очень важная и достойная самых глубоких исследований), не угас. Одно из доказательств — работы советских психологов, о которых мы рассказали.

Может быть, познакомимся со своими собственными детьми? Поиграем в эксперимент?

По-моему, стоит.

Перед отправкой статьи в типографию

Только что нам сообщили, что эксперимент удалось повторить кубинскому психологу Марии Тересе Буркэ Бельтран. Ее эксперимент шел по той же методике, только вместо Буратино и Карабаса фигурировали Белоснежка и Колдунья. И еще одно немаловажное дополнение: для эксперимента отобрали детей не только жадных, но и лживых. Это установили как факт и на время об этом «забыли» — все шло точно по изложенной нами схеме. А когда перелом к справедливости произошел, контрольным тестом проверили детей «на лживость».

Они перестали лгать. И в беседе с исследователями четко это объяснили: «Я — Белоснежка, а Белоснежка не врет». ●



Е. Дементьева

«Шахматы — моя жизнь...»





Когда в 1972 году Фишер выиграл матч у Спасского, породив в мире невиданный шахматный бум, то казалось — что еще может удивить искушенных знатоков! Чем поразить воображение после фантасмагорических исчезновений и явлений американского гроссмейстера, после его эксцентриад и причуд, соединенных с необыкновенным шахматным талантом, прямо противоречащим стилю поведения, — талантом ясным и предельно рациональным, сильным именно в своей законченности и цельности.

Но ныне шахматная лихорадка сотрясает мир с еще большей силой, и в ее эпицентре — человек, абсолютно противоположный по характеру прежнему чемпиону. Пунктуальный, строго исполняющий свои шахматные обязанности, ни разу не подводивший устроителей состязаний. О своем становлении шахматиста, о борьбе за мировую корону, об истоках своего успеха, о том, что такое жизнь в шахматах, и рассказывает Анатолий Карпов в своей книге «Девятая вертикаль»*, написанной в соавторстве с известным журналистом и шахматным мастером Александром Рошалем.

Если сравнить биографию Карпова с биографиями мастеров и гроссмейстеров — его сверстников, то легко заметить, что внешне они разительно схожи. Ранний интерес к шахматам, поддержка со стороны родителей, занятия в шахматных кружках, первые успехи, выход в большой шахматный свет... Роль родителей состоит не только в том, что они первыми обучают игре: «...Сколько себя помню — видел и мать, и отца за работой... В такой семье ребенок с самого рождения — нет, не сознает, а с молоком матери впитывает чувство: главное в жизни — труд, а отдых — состояние временное, труд завершающее и труду предшествующее» — вот в чем видит Карпов воспитательную силу семьи. Без этой потребности трудиться не мыслим путь ни одного выдающегося шахматиста.

В 1963 году Карпов попадает в школу М. М. Ботвинника. Именно Ботвинник первым указал на необходимость серьезного и, хоть это и не очень подходит к двенадцатилетнему подростку, профессионального подхода к шахматам. Кончив школу с золотой медалью, юноша поступает на механико-математический факультет МГУ. Но «...серьезные занятия и тем и другим (шахматами и математикой) не совместимы. Я это понял после первого курса и оставил математику, перевелся в ЛГУ на экономический факультет». Это явление — выбор наиболее целесообразного жизненного пути для подчинения себя шахматным интересам — тоже характерная черта нынешних мастеров. Шахматы настолько развились, что заниматься ими наполовину, даже на три четверти, и мечтать о высших достижениях невозможно. Путь Ботвинника никому не заказан, но шахматы с того времени далеко ушли вперед и по широте теоретических разработок, и по сложности. Что же у Карпова — раннее проявление практицизма или все перевесившая тяга к черно-белой доске? Счастлив тот, кто смолоду практичен в определении себя, так что юноши, ищущие свой путь, просто по-хорошему должны позавидовать ему. Сознательно посвятить себя делу, без которого не мыслишь жизни,— уже победа.

Карпов встречается с гроссмейстером Семеном Фурманом, их творческая дружба продолжалась десять лет. Конечно, Фурман был больше, чем наставником, он, и сам сильный шахматист, многое взял у Карпова. Но и такое сотрудничество — не редкость. Не просто секундант, помогающий готовиться к соревнованиям, анализировать отложенные партии, а человек, тонко чувствующий движения души и интеллекта и направляющий своего подопечного,— таким мы знаем и Коблица, работавшего с Талем; таким был Толуш для Спасского. Когда Карпов выдвинулся в ряды наших лучших молодых шахматистов, ему, как и другим, была обеспечена всемерная поддержка спортивных организаций.

Почему же именно Карпов стал сильнейшим? Просто большой талант? Талант не взвесить. Мне кажется, дело в осмысленном и планомерном движении к цели. Карпов уже в юном возрасте развивал в себе те черты, которые должны были привести его к успеху.

Карпов подчеркивает: «Я думаю, что спортивная сторона в шахматах и в дальнейшем будет превалировать, чуть-чуть опережая творческую». На страницах книги мы многократно встречаем примеры, говорящие о спортивном характере Карпова. Мастер Рошаль пишет в предисловии: «Его самолюбие бросается в глаза не сразу, а лишь после внимательного и долгого наблюдения. Нет, это не болезненное тщеславие. Поражение мучительно для него, он обязательно ищет реванша и не успокаивается, пока его не добьется... И вот что характерно: рассерженный донельзя на себя, на вас, играет с головой, хитро, смекалисто, не теряя самообладания». Добавим к этому огромные внутреннюю дисциплину и работоспособность (уже будучи чемпионом мира, в одном из турниров Карпов поставил рекорд продолжительности пребывания за доской, затратив на четыре партии в общей сложности тридцать два часа чистого времени).

Стоит обратить внимание на независимость и самостоятельность Карпова. Как чемпион, он страстно борется за единство всех шахматистов мира в рамках ФИДЕ, строго подчиняется всем ее решениям. Но никогда чемпион мира не подчинялся чужой воле, никогда не испытывал неуверенности в своих силах. Недаром Карпов говорит: «Сам матч (с Фишером) обещал быть интересным. Я собирался показать в нем все, на что способен,— и очень жалею, что он не состоялся. Поскольку я очень хотел играть этот матч и не сделал ничего, препятствующего ему, то когда меня провозгласили чемпионом мира, я тут же заявил, что по-прежнему готов играть с Фишером».

Карпов не стремится запутать игру, как Таль, но он и не столь рационалистичен, как Фишер. Карпов часто дает как будто своему визави возможность осуществлять его планы. Но как часто в один из моментов оказывается, что у Анатолия Карпова неоспоримый перевес. «Никому еще не удавалось,— пишет Рошаль,— использовать все пространство шахматной доски одновременно. Но тот, кто ближе всех подходит к решению этой сверхзадачи, добивается наивысших успехов. Образцом такого использования большинства клеток шахматной доски может служить вторая матчевая партия Карпова с Портишем на турнире в Милане». А вот мнение международного гроссмейстера Игоря Зайцева: «Вроде бы мы все играем по частям, а один Карпов как-то целиком. Какая-то сплошная векторная диаграмма!..»

Как это не часто бывает, шахматный талант Карпова с новой силой раскрылся после завоевания им чемпионского титула.

Конечно, Карпов достойно стал чемпионом, и корона не досталась ему даром. Финальный матч претендентов фактически продолжался столько же, сколько и матч на звание чемпиона мира. Но некоторые скептики (особенно рьяные приверженцы Фишера) ставили его чемпионство под сомнение. Ответственность за свою репутацию лишь мобилизовала Карпова, и все увидели истинного чемпиона, который превзошел сильнейших шахматистов мира не только на дистанции отборочных соревнований, но и в течение нескольких лет демонстрирует свое превосходство все в новых и новых соревнованиях. Не забудем, что каждый из гроссмейстеров с удвоенной силой играет против Карпова — одна победа над ним может окупить все остальные неудачи.

Из множества турниров, в которых участвовал Карпов в последние годы, особенно следует выделить два. Первый — миланский турнир 1975 года. «Я уже на собственном опыте знал, что от чемпиона требуют и ждут лишь наивысших результатов, лишь первых мест. Знал я, и что чемпион не получает вместе с лавровым венком страховой полис против невезения или некую волшебную палочку, позволяющую ему в отличие от прочих смертных всегда пребывать в наивысшей форме. Пока у меня с этой точки зрения все шло благополучно. Но я-то отлично понимал, что без неудачи не обойтись. Но, думал, только не в Милане. Здесь я и в самом деле просто обязан был быть первым! С одной стороны, уже очень грандиозен по составу турнир. Настолько грандиозен, словно его придумали для проверки нового чемпиона мира на прочность. С другой — досталcя мне лавровый венок не так, как доставался прежним его владельцам, без матча с самим чемпионом, и мир все еще требовал доказательств законности шахматной власти. Милан должен был поставить точку над і». Победа в Милане убедила самых недоверчивых в неоспоримости чемпионских прав Карпова. Недаром с 1973 года ему неизменно присуждается шахматный Оскар — приз лучшему шахматисту года.

*Издательство «Молодая гвардия». Москва, 1978 год. А. Карпов. «Девятая вертикаль».

Второй важнейший турнир — первенство Союза 1976 года. «Да, Карпов оставался единственным советским чемпионом мира, который пока не успел стать чемпионом СССР. Остальные, пусть не в годы своего пребывания на Олимпе, а раньше или позже, выигрывали этот почетный титул». Первенство знаменательно не только первой победой. Турнир показал, как Карпов, подойдя к соревнованию не в лучшей форме, способен мобилизоваться и вопреки всем сопутствующим обстоятельствам заиграть соответственно своим возможностям.

Есть ли слабые стороны у Карпова? В чем они? Его поражения анализируются досконально и дотошно со всех точек зрения, тем более что их ничтожно мало и каждое — сенсация. Вот как воспринимает свои поражения сам Карпов: «Шахматист, проигрывая, терзается двумя мыслями: первая — на себя злится, как мог вообще проиграть; вторая, менее характерная,— что проиграл вот такому пижону (или неприятному шахматисту). В данном случае вторая мысль у меня отсутствовала. Я был зол только на себя». Это сказано после проигрыша Андерссону в Милане. Был и неудачный турнир в Ленинграде в 1977 году. Но... если ссылка на банальную формулу «Человек всего лишь человек» не убеждает, то сошлемся на случай из области музыки. Выдающийся пианист Артур Рубинштейн, записывая однажды на пластинку полонез Шопена, к общему изумлению, сфальшивил в бравурном пассаже. В остальном исполнение было безупречно. Артисту предложили переписать неудавшееся место. «Пусть остается так,— ответил маэстро.— Так даже человечнее!» — напоминает нам Рошаль.

Когда Карпова спрашивают, кого он считает самым опасным противником, чемпион обычно уходит от ответа. Но однажды он бросил фразу: «Таких пока не видно». Американский гроссмейстер Р. Бирн прокомментировал это следующим образом: «Карпов отличается предельной откровенностью и прямотой. Он никогда не рисуется и никогда не прибегает к дипломатии. Поэтому, если он говорит, что не видит для себя опасных соперников среди ведущих гроссмейстеров мира, вопрос для нас заключается не в том, насколько эти слова отражают его действительное мнение, а в том, насколько они отражают объективное соотношение сил». Каково же объективное соотношение сил сегодня?

Карпов, верный себе, недолго отдыхал после матча в Багио. Уже в начале года он начал играть в сильном турнире в Мюнхене, и только трагические семейные обстоятельства не позволили ему довести турнир до конца. Но вот Монреаль, турнир звезд. Опять победа (разделенная с Талем). Будет ли эта череда прервана в обозримом будущем? Кому суждено оказать достойное сопротивление?

В те дни, когда Карпов играл в Канаде, не меньший интерес вызвал турнир в Югославии. Там 16-летний Гарик Каспаров «нокаутировал» опытных гроссмейстеров, опередив второго призера на два очка. Может быть, он, восходящая звезда советских шахмат, вскоре станет главным соперником Карпова? Возможно... Но Карпов еще молод. Он даже не достиг золотого шахматного возраста — 30 лет. И можно только догадываться о его истинных потенциальных возможностях. ●

В. Тюрин

Три тысячи градусов микродуги

СООБЩЕНИЕ В ГАЗЕТЕ

Еженедельник Сибирского отделения АН СССР «За науку в Сибири», 2 ноября 1978 года.

«Сейчас уже трудно установить, какому именно институту Новосибирского Академгородка наука и техника обязаны этим изобретением. Институту неорганической химии, где работает инженер Геннадий Марков, или Институту ядерной физики, где трудится конструктор Галина Маркова. Они обнаружили новое явление — возникновение в процессе электролиза множества электродуговых разрядов между анодом и катодом. Это позволяет создавать на металлах принципиально новые покрытия — пленки с высокими механическими, диэлектрическими и теплостойкими свойствами. А по стойкости против коррозии они прочнее других во много раз. Покрытия можно получать с различными структурами — плавленые, поликристаллические, аморфные, а также декоративные с любым заданным цветом.

...В воображении возникают современные здания из стекла и разноцветных дюралюминиевых конструкций, не подвластных солнцу, холоду, ветру, дождям...

Многие отрасли промышленности заинтересовались изобретением — машиностроение, приборостроение, металлургия. Дюралюминиевые шестерни, например, сегодня неохотно используются из-за быстрого изнашивания. Если покрыть их защитной «броней», то стойкость резко повысится. Другой пример. Многие литейные формы нуждаются в надежных теплозащитных покрытиях. Метод хорош также тем, что покрытия можно наносить с любым заданным составом окислов металлов по установленной программе. Условия труда благоприятные — холодный электролит, холодная деталь.

Председатель Сибирского отделения АН СССР академик Г. И. Марчук в ряду последних достижений «Сибирской академии» назвал и разработку супругов Марковых.

(ТАСС)

г. Новосибирск».

РАССКАЗ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

Геннадий Александрович и Галина Васильевна Марковы (февраль 1979 года).

ОН: Понадобились диэлектрические покрытия для изоляции деталей — чтобы плазма не попадала на металл. Ну, раз покрытиям предстоит соприкасаться с плазмой, то они должны быть жаростойкие. Значит, и наносить их надо при высокой температуре, то есть в той же плазме.

Как напыляют покрытия с помощью плазмотрона, я прекрасно знал. И как в вакууме — тоже. Но это было не то: у нас детали сложной формы, и никаким плазмотроном в эту деталь не залезешь. Поэтому нужен был иной способ.

ОНА: Пришел как-то Геннадий домой и спрашивает: «Какие бывают анодные покрытия?» Я закончила Новосибирский энергетический, на заводе потом работала, а там покрытия очень хорошо делали, так что опыт кое-какой был. Ну, стала вспоминать, потом литературу взяли. Участие мое в деле началось, таким образом, с «должности» консультанта. А вообще обязанности у нас так распределены: Геннадий — «генератор» идей, а я — оппонент, то есть должна была спорить, критиковать, вылавливать в этом потоке рациональное... Ну, почитали, поспорили — решили, что лучше всего наносить покрытия с помощью электрической дуги прямо в электролите.

ОН: Почему именно дугой? Она образует плазму — дает нужную температуру, прогревает поверхность и тем позволяет вести нормальный электролиз. То есть деталь мы опускаем в электролит, и на ней образуются дуговые разряды.

Вот это важный момент: электролит — второй электрод. Ведь в разряд, чтобы он наносил покрытие, все равно надо подавать какое-то вещество. Если подавать металл, то есть сделать его катодом, то между электродами надо вводить еще какую-то среду, которая разлагалась бы и часть своего состава наносила на анод в виде покрытия. Так не проще ли сделать эту среду, то есть электролит, вторым электродом?..

Сначала попробовали наносить органические покрытия. Взяли картофелину, проткнули ее гвоздем и подключили их к домашней электросети. Картошка сгорала, а на гвозде появлялась угольная пленка.

Потом стали делать кисели, типа детских. Это уже больше похоже на электролит, особенно, если добавить в него обычный кварцевый песок (тогда кисель не так быстро сгорает). Потом стали вводить в кисели соли металлов, которые образуют окислы на аноде. И в конце концов пришли к мысли, что необходимо использовать чистый электролит, в котором были бы только соли металлов и ничего больше. Так и сделали.

ОНА: А делалось все это, как вы понимаете, дома. Квартира — наша главная лаборатория. «Генератор» работает в довольно широком диапазоне, поэтому вся квартира уставлена банками, в которых живет, растет, шевелится что-то синее или зеленое. Бабуля наша говорит: «Отравишь всех». Но ни к одной банке прикоснуться не дозволено, потому что «это же не просто банка, это идея, и надо посмотреть, что из нее получится». Однажды получился взрыв...

ОН: Вообще-то, действительно, когда можно было, как говорится, в стакане делать, делали дома. А если требовалась более сложная аппаратура, то работали вечерами и по выходным в институте (мы тогда еще оба работали в Институте ядерной физики). Трудно было, химии не знали. Вот и с электродами, пока подобрали, намучились, и с материалом анода.

Ну, а потом получили наконец на аноде маленькую светящуюся точку. Это явно была не искра, а микродуговой разряд, он долго-долго горел на одном месте. Проверили под микроскопом — то, что надо. Размер был 0,1×0,1 мм — булавочный укол, глазом не видно. Но этого было вполне достаточно.

ОНА: Стали оформлять заявку на изобретение, а это — куча бумаг. Засиживались над ними до глубокой ночи. Тут я главным образом машинистка. Одной рукой (одним пальцем!) печатаю, другой ребенка качаю. Я ведь «по совместительству» еще и мама: двое у нас народилось, пока над этим покрытием работали. Ну, и дом, конечно... Жена, одним словом.

ОН: Жена-то жена, но и очень грамотный инженер, особенно в электротехнике. Без нее ничего бы не получилось. И литературу вместе изучали, и патенты анализировали, и эксперименты придумывали, и результаты обсуждали... Ну и радовались вместе, когда первую микродугу получили. Отрабатывать технологию потом было уже легче.

А теперь, когда все отработано, берешь деталь, опускаешь ее в электролит, подаешь напряжение, и вся деталь вспыхивает вот такими маленькими светлячками — микродуговыми разрядами.

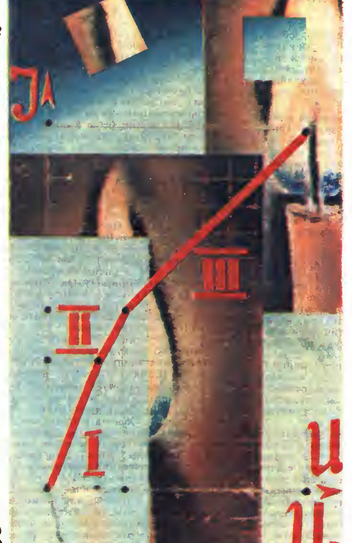
ОНА: Очень красивое, эффектное зрелище!

ОН: ...И там, где они проходят, образуется высокотемпературная окисная пленка.

Что тут происходит? В основе — анодирование. Оно давно и хорошо известно: это электрохимическое окисление анода, на котором образуется пленка из металла, содержащегося в электролите (вот корпуса ручных часов анодируют золотом или хромом). Анодирование идет при определенном напряжении на ванне (см. рисунок). Если напряжение увеличить, начинается искрение,



1



2

и большой ток пробивает анодную пленку.

На этом раньше все и кончалось. Считали, что коль скоро искра пробивает пленку и, стало быть, ухудшает ее, то в область еще больших напряжений и заглядывать нечего — хуже будет. Ну, а мы заглянули, и оказалось, что эта область искрения невелика. Если продолжать увеличивать напряжение, за ней начнется область дуги, то есть вот тех микродуговых разрядов, которые «бегают» по аноду.

А почему они, спрашивается, «бегают»? Когда напряжение подходит к области дуги, на аноде уже есть оксидная пленка. Она обладает свойствами диэлектрика, поэтому анодирование идет не по всей поверхности, а лишь в слабых местах пленки, более тонких. И именно в этих местах возникают искра, пробой, а за ним и микродуга. В зоне дуги температура 3000 градусов, а электролит и анод остаются практически холодными. Поэтому в месте разряда образуется оксид металла, который увеличивает толщину диэлектрического слоя, как бы наваривает его. Разряд же, закончив работу в этой точке, смещается на соседнюю, где пленка теперь тоньше. Вот так они и бегают. Если напряжение стабилизировать, то они «побегают» и через некоторое время исчезнут (процесс прекратится), а вся поверхность анода окажется покрытой ровной и достаточно толстой пленкой.

ОНА: И что интересно: пленка эта не увеличивает размеры детали. Она ведь образуется из самого материала детали — металл образует окисел, сам сгорая.

ОН: Поэтому, кстати, если повышать напряжение, то начнется разрушение пленки во всю ее толщину. На этом же месте возникнет новая — опять за счет материала детали; потом опять разрушение и опять новая пленка, и так можно весь металл в оксид перевести.

ОНА: Взять, к примеру, обычное анодирование. Оно увеличивает размер детали на толщину пленки, которая образуется за счет вещества электролита. И хотя больше 300 микрон, как правило, не получается, но ведь для технологии и это важно, правда?

А с другой стороны, чтобы получить эти 300 микрон, нужны очень строгий температурный режим и плотность тока не выше 2,5 ампера на квадратный дециметр. Иначе электролит будет нагреваться, и если его не охлаждать, то пленка толще 60 микрон не получится. Поэтому от мощности установки для анодирования зависит и мощность установки для охлаждения электролита. Кроме того, дело это долгое: на покрытие одной детали уходит 3—4 часа.

А микродуговое оксидирование позволяет увеличивать плотность тока до больших значений — ну, скажем, до 100 ампер. Время процесса сокращается таким образом раз в двадцать. На обработку одной детали уходит несколько минут, и поэтому появляется возможность поставить дело на технологический поток. Тем более, что температура электролита при микродуговом оксидировании редко поднимается выше 50—60 градусов, и для его охлаждения специальная установка не нужна, достаточно обыкновенного водопровода.

Покрытия же получаются более прочные, износостойкость их в 10—15 раз выше анодных. И с точки зрения трения они лучше. Обычно, если две трущиеся детали сделаны из одного материала, скажем алюминия, то такая пара работает плохо. А мы можем нанести на алюминий покрытия из разных материалов — прочные, твердые, и они будут работать как по маслу. Коэффициент трения намного снижается, а вместе с ним и расход энергии.

ОН: А вообще наш метод позволяет наносить любые покрытия — и по назначению, и по структуре. Например, композиционные покрытия. Меняя состав электролита и величину напряжения, можно делать пленку за счет вещества как детали, так и электролита. Можно устроить и так, чтобы пленка росла только за счет электролита. И если составить его из разных солей, то на аноде получатся разные оксиды и покрытие будет разноцветным — декоративным.

Подбирая таким образом электролиты, можно поднять напряжение выше предела разрушения, и тогда микродуговые разряды перейдут в дуговые. А те уже начинают плавить поверхность, благодаря чему появляется возможность делать покрытия, скажем, из стекла. То есть в дело идут более дешевые материалы. Кроме того, дуговое оксидирование позволяет получать более толстые пленки на аноде — от 60 микрон до 1 миллиметра (микродуговое — от 2 до 150 микрон). Это важно, например, для электротехники: там почти везде нужны толстые покрытия.

А потом мы попытались соединить дуговое оксидирование с таким методом, как электрофорез. Смысл прямой, потому что нанесение покрытий в этом случае становится еще дешевле. Ведь используются не соли металлов, а горные породы, минералы. В электролит, который позволяет выйти на режим дугового оксидирования, вводят порошок-глинозем, речной песок, карбиды, нитриды — словом, любую подходящую породу. Можно даже алмазный порошок ввести и сделать на поверхности изделия алмазную броню.

Важно то, что пленку не надо приклеивать к поверхности изделия, как при «чистом» электрофорезе, она ведь наплавляется на деталь.

Расчеты показывают, что при сочетании дугового оксидирования с электрофорезом покрытие становится дешевле, чем обычное лакокрасочное покрытие, которое сегодня наносят на кузова автомобилей, корпуса станков и т. д. При этом оно более проч-

Фото 1. Яркие светлячки — это микродуговые разряды на поверхности металла, погруженного в электролит. После них на поверхности детали остается высококачественное оксидное покрытие.

Рис. 1. Нанесение покрытий традиционным методом — анодированием — ведется при сравнительно небольших напряжениях между электродами (область I). Если напряжение увеличить (область II), начинается искрение, и большой анодный ток повреждает пленку. Перешагнув через этот барьер в область III, исследователи обнаружили новые эффекты и перспективные их применения.

Рис. Б. Манвелидзе

ное, никогда не выгорает и защищает тот же автомобильный кузов от износа.

КОММЕНТАРИИ СПЕЦИАЛИСТА

Главный ученый секретарь Сибирского отделения, член-корреспондент АН СССР М. Ф. Жуков (февраль 1979 года).

Сегодня очень большое внимание уделяется проблемам нанесения покрытий на металлы. Это связано и с защитой от коррозии, которая съедает сотни тысяч тонн металла ежегодно, и от воздействия высоких температур... Можно привести еще много примеров, когда покрытие толщиной в несколько десятков микрон играет очень большую техническую и технологическую роль.

Я думаю, тут к месту будет сказать и о восстановлении изношенных деталей. Возьмем для примера коленчатый вал, у которого чуть-чуть, на полмиллиметра, износилась шейка. И этот вал стоимостью в десятки, иногда сотни тысяч рублей надо либо переплавлять, либо выбрасывать. Если же нанести на шейку вала нужное покрытие, он будет служить еще десятки и сотни часов. А иная деталь — даже десятки лет!

Известно немало способов нанесения покрытий — плазменный, газовый, взрывной, электрохимический и другие. У каждого из них своя область применения, хотя кое-где эти области могут перекрывать друг друга.

Теперь вот привлекает внимание, и все большее, новый способ — микродуговое оксидирование, авторами которого являются наши сибирские специалисты, супруги Марковы. Они не побоялись перешагнуть пределы, установленные, казалось, самой физикой: в принципе микродуги должны бы разрушать металл. Но творческая смелость, глубокое понимание физической природы процесса и, наконец, инженерная изобретательская интуиция позволили им перейти этот «рубикон» и разработать эффективный способ нанесения покрытий.

Важнейшее его преимущество — это возможность наносить покрытия на внутренние поверхности деталей, чего не позволяет практически ни один из прежних методов. Это обстоятельство вкупе с другими достоинствами определяет самую широкую область его применения.

Сейчас необходима глубокая теоретическая разработка основ микродугового оксидирования. Но первую апробацию метод, можно сказать, прошел: технология нанесения покрытий уже более или менее ясна. Особенно на алюминий и титан — весьма перспективные в технике металлы.

Что же касается дугового оксидирования и соединения его с электрофорезом, то эти работы еще в стадии лабораторных исследований, и говорить об их практическом использовании, на мой взгляд, рановато.

СПРАВКА

Председатель СО АН СССР академик Г. И. Марчук в газете «Известия», 15 мая 1979 года.

«...Новый способ нанесения теплоизоляции и антикоррозийных покрытий на изделия из титана, алюминия, их сплавов внедряется в производство на 150 заводах страны».

Арсений Гулыга,
доктор философских наук

Он писал о себе для нас

Мне во всю жизнь досадно было, что предки мои были так нерадивы, что не оставили после себя ни малейших письменных о себе известий и чрез то лишили нас, потомков своих, того приятного удовольствия, чтоб иметь об них и о том, как они жили, и что с ними в жизни их случалось и происходило, хотя некоторое небольшое сведение и понятие. Я тысячу раз сожалел о том и дорого б заплатил за каждый лоскуток бумажки с таковыми известиями, если б только мог отыскать что-нибудь подобное. Я винил предков моих за таковое небрежение, а не хотя и сам сделать подобную их и непростительную погрешность и таковые же жалобы со временем и на себя от моих потомков,— рассудил употребить некоторые праздные и от прочих дел остающиеся часы на описание всего того, что случилось со мной во все время продолжения моей жизни, равно как и того, что мне о предках моих по преданиям от престарелых родственников моих, которых я застал при жизни, и по некоторым запискам отца моего и дяди, дошедшим до моих рук, было известно, дабы сохранить, по крайней мере, и сие немногое от забвения всегдашнего, а о себе оставить потомкам моим незабвенную память.

А. Т. БОЛОТОВ



Андрей Болотов — воплощенный образ России XVIII века. Болотов по-русски самобытен и по-европейски образован. Своей универсальностью он чем-то напоминает людей Возрождения. И это не случайно: XVIII век — не только Просвещение, но и своеобразный Ренессанс России.

Сын офицера, Андрей Тимофеевич начинает свой жизненный путь в армии. Он — храбрый, находчивый, добросовестный командир, участник Семилетней войны и победы под Гросс-Егерсдорфом. В ходе войны Восточную Пруссию присоединили к России, и Болотов несколько лет служил в Кенигсбергской губернской канцелярии, где долгое время был единственным человеком, знавшим и русский, и немецкий языки. Его начальник — генерал В. В. Суворов, отец будущего генералиссимуса.

В 1762 году Болотов уходит в отставку и до конца дней своих живет преимущественно в деревне, поддерживая вместе с тем тесные связи со столичной культурной средой. Он — образцовый аграрий, внедряющий новые сельскохозяйственные культуры, заботящийся о повышении продуктивности земледелия. Он любит землю и учит по-отечески с ней обращаться.

Болотов — экономист. Его перу принадлежит 40 выпусков «Экономического магазина», который служит украшением отечественной экономической мысли и журналистики. Здесь и европейский опыт, и собственные оригинальные идеи.

Болотов — мыслитель, автор неизданного еще трактата о красоте природы и опубликованного в Москве в 1776—1779 годах трактата в двух частях по педагогике «Детская философия, или Нравоучительные разговоры между одною госпожою и ея детьми». Еще в Кенигсберге он увлекся философией, переводил Крузия, дружил с преподавателем университета Вайманом и учился у него. Интерес к мировоззренческим проблемам, в первую очередь к нравственным, Болотов пронес через всю свою жизнь. И самое существенное — в своем образе жизни, в своем поведении он воплотил единство слова и дела. Он подкупает нравственной чистотой, твердыми принципами, от которых никогда, даже в сложных коллизиях не отступал. Дважды его пытались вовлечь в тайную масонскую организацию, но он считал, что служение добру должно быть явным; единственным институтом, созданным людьми для упорядочения своих дел, Болотов считал государство, ему и служил по мере своих сил.

Можно ли Болотова назвать просветителем? Безусловно. В каждой стране Просвещение имело свои характерные черты. В Англии и Франции — материализм и атеизм. В Германии Просвещение несет религиозные черты, а в России оно сочеталось и с ортодоксальной религиозностью. Болотов был верующим человеком, но это не мешало ему заботиться о распространении знаний, пытливо изучать природу. Он не боялся вторгаться даже в те области, где у него не было специального образования, например в медицину. Болотов одним из первых пытался применять электролечение. Об этом его трактат — «Краткие, на опытах основанные замечания об электрицизме и о способности электрических машин помоганию от разных болезней» (Санкт-Петербург, 1803 год).

Но главная заслуга Болотова, почти неизвестная при жизни и сегодня еще не получившая достойного признания,— его вклад в словесность. «Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные им самим для своих потомков» — мемуары, которые полностью были напечатаны только один раз, в 1870—1873 годы, в качестве приложения к журналу «Русская старина». (В 1931 году увидело свет сильно сокращенное издание «Записок» Болотова.) До сих пор на них смотрят исключительно как на исторический источник. Но не надо быть пророком, чтобы предсказать им второе рождение — в качестве художественного произведения.

Воспоминания подкупают прежде всего красотой слога. Болотов — стилист изумительный, придающий словам особое, прямо-таки музыкальное звучание. Но чтобы зазвучала эта музыка, нужна была дистанция во времени: сто лет назад многое в болотовской прозе выглядело просто как нарушение языковых норм. Для нас это красота архаизма, своего рода «остраненная» манера письма.

Еще важнее другое обстоятельство: Болотов не связан никакими канонами, господствовавшими в литературе его времени, ибо он писал не для немедленного опубликования. Единственное, к чему он стремился,— правдиво рассказать о пережитом. Автор предельно искренен, не боится выставить себя ни в смешном, ни в неблагоприятном свете. Это своего рода исповедь и одновременно документ эпохи. Перед нами последовательно проходят — Семилетняя война и жизнь русской армии, Петербург перед падением Петра III и столичные нравы, «труды и дни» деревни, сельский быт, атмосфера эпохи пугачевского восстания и многое, многое другое, увиденное наблюдательным глазом, отложившееся в памяти автора и выразительно донесенное до читателя. Нас увлекают и сами события, и то, что пишет о них современник, очевидец, зачастую участник этих событий. Нас покоряет прежде всего обаяние первоисточника, и только потом мы замечаем, что текст создан мастерски, мастером, не думающим о своем профессиональном умении, а потому удивительно непринужденно.

Воспоминания — архаический вид словесности и в то же время удивительно современный. Ранее он числился исключительно по ведомству истории, ныне вошел также и в состав художественной литературы под именем документальной прозы. Вот почему несправедливо говорить о Болотове как о писателе забытом: должны были утвердиться новые, предельно широкие эстетические принципы, чтобы проза Болотова стала восприниматься как феномен искусства. Он действительно писал «для потомков», для нас, живущих в эпоху предельно широкого художественного вкуса.

Познакомим читателя с некоторыми наиболее выразительными пассажами болотовских записок. Свой жизнерадостный и веселый нрав Болотов был склонен объяснить обстоятельствами появления на свет. Это было своего рода «рождение во смехе», чему виновницей стала нерасторопная бабка-повитуха. «Как случилось мне родиться ночью после полуночи, то не было никого в той комнате, кроме одной сей бабушки-старушки да моей матери. Мать моя сидела на постели, а старушка молилась богу и клала земные поклоны. Вы ведаете, как старухи обыкновенно молятся. Где-то руку на плечо положит, где-то на другое, где-то нагнется, где-то наклонится и где-то начнет подниматься с полу и где-то встанет; одним словом, в одном поклоне более минуты пройдет. Но представьте себе, какой странный случай тогда сделался!

В ту самую минуту, когда назначено было мне свет увидеть, бабушка отправляла свой поклон и была нагнувшись, и в самый тот момент попади крест ее в щель на полу между рассохшихся досок и тут перевернись там ребром, что его вытащить ей никак было не можно. Мать моя начала кричать и звать ее к себе, а она: «Постой матушка,— говорит,— погоди немножко! Крест зацепил, не вытащу!» И между тем барахталась на полу головою и руками. Вытянуть его было не можно, перервать также; гайтан не рвется — крепок. Вздумала его скидывать с головы,— но что ж? Еще того хуже сделала! Голова не прошла, а только увязла и привязалась к полу! Мать моя рассказывала потом часто, что она не могла от смеху удержаться, видя сию проказу и слыша усиленные ее просьбы, чтоб немного погодила, ибо в ее ли власти было погодить?»

Опустим детство и отрочество нашего героя. Юный Болотов, записанный сызмальства в полк, обойден производством в офицерский чин. Он едет в Петербург добиваться справедливости, и там наконец становится подпоручиком: «Радость о столь благополучном успехе и окончании всех моих намерений была неописанная, и новый мой чин прельщал меня до бесконечности. Признаться надлежит, что первая сия степень для нас особливой важности: человек властно как переродится и получает совсем новое существо,— а точно то было тогда и со мною. Мне казалось, что я совсем тогда иной сделался, и я не мог на себя и на золотой свой темляк и на офицерскую шпагу довольно насмотреться, в особливости же смешон я тогда был, как пошел я прощаться с моим дедом. Не успел я притти к лагерю, как первый часовой, увидев меня, тотчас мне как офицеру ружьем своим честь отдал. Я восхищен был до бесконечности сим зрелищем и был учтивством его тем более доволен, что досадовал до того на гвардейских часовых, мимо которых мне иттить случилось, что они мне чести не отдавали. Я не знал, что у них сего нет в обыкновении, а приписывая то единой их грубости и неучтивости, говорил тогда сам себе: «Скоты вы самые и, конечно, слепы, что не видите, что офицер идет». Но армейские солдаты зато наблюдали лучше свою должность, и я так много тем прельщался, что нарочно пошел до ставки полковничей перед фрунтом, чтобы все ротные часовые также бы меня почтили, и для лучшего побуждения выставлял нарочно свой темляк, чтобы они видели и знали, что я офицер и человек патентованный».

Наш герой участвует в сражении под Гросс-Егерсдорфом. Войска Фридриха, как всегда, атаковали первыми. Удар пришелся по дивизии Лопухина, которая под натиском превосходящих сил начала отходить. Смертельно раненый генерал чуть было не попал в руки пруссаков, поднялось смятение, и дело казалось проигранным. «Теперь, надеюсь, нетерпеливо хотите вы ведать, каким же чудным образом мы не только спаслись, но и победу одержали? Сего, ежели прямо рассудить, мы уже сами почти не знали, сам бог хотел нас спасти. Все состояло в том, что стоявшие за лесом наши полки, наскучивши стоять без дела, в то время когда собратия и товарищи их погибали, и услышав о предстоящей им скорой опасности, вздумали пойтить или, может быть, посланы были, продираться кое-как сквозь лес и выручать своих единоплеменников. Правда, проход им был весьма труден: густота леса была так велика, что с нуждою и одному человеку продраться было можно. Однако ничто не могло остановить ревности их и усердия. Два полка, третий гренадерский и новгородский, бросив свои пушки, бросив и ящики патронные, увидев, что они им только остановку делают, а провезть их не можно, бросились одни, и сквозь густейший лес, на голос погибающих и вопиющих, пролезать стали. И, по счастью, удалось им выттить в самонужнейшее место, а именно в то, где нарвский и второй гренадерские полки совсем уже почти разбиты были и где опасность была больше, нежели в других местах. Приход их был самый благовременный. Помянутые разбитые полки дрались уже рука на руку по одиночке и не поддавались неприятелю до пролития самой последней капли крови. Нельзя быть славней той храбрости, какую оказывали тогда воины, составляющие раздробленные остатки помянутых полков несчастных. Иной, лишившись руки, держал еще меч в другой и оборонялся от наступающих и рубящих его неприятелей. Другой почти без ног, весь изранен и весь в крови, прислонясь к дереву, отмахивался еще от врагов, погубить его старающихся. Третий как лев рыкал посреди толпы неприятелей, его окружавших, и мечом очищал себе дорогу, не хотя просить пощады и милости, несмотря, что кровь текла у него ручьями по лицу. Четвертый отнимал оружие у тех, которые его, обезоружив, в неволю тащили, и собственным их оружием умертвить старался. Пятый, забыв, что был один, метался со штыком в толпу неприятелей и всех их переколоть помышлял. Шестой, не имея пороха и пуль, срывал сумы с мертвых своих недругов и искал у них несчастного свинцу, и их же пулями по их стрелять замышлял. Одним словом, тут оказываемо было все, что только можно было требовать от храбрых и неустрашимых воинов.

В самую сию последнюю крайность и показались им в лесу помянутые два полка, им на помощь поспешающие. Нельзя изобразить той радости, с какой смотрели сражающиеся на сию помощь, к ним идущую, и с каким восхищением вопияли они, поспешать их побуждая. Тогда переменилось тут все прежде бывшее. Свежие сии полки не стали долго медлить, но давши залп и подняв военный вопль, бросились прямо на штыки против неприятелей, и сие решило нашу судьбу и произвело желаемую перемену. Неприятели дрогнули, подались несколько назад, хотели построиться получше, но некогда уже было. Наши сели им на шею и не давали им времени ни минуты. Тогда прежняя прусская храбрость обратилась в трусость, и в сем месте не долго медля обратились они назад и стали искать спасения в ретираде»

В бою погибло несколько русских генералов. «Но ни о котором так вся армия не тужила, как о генерал-аншефе Лопухине. Сей, будучи в прах изранен, попал было в полон пруссакам, но отнят силою у прусских гренадеров и принесен на руках в обоз. Тут имел еще он по крайней мере то утешение, что дожил до конца баталии, и последние его слова остались у всей армии в незабвенной памяти. Он, будучи уже при крае жизни, спрашивал предстоящих: «Гонят ли наши? Жив ли фельдмаршал?» И как его в том и в другом уверили, тогда перекрестясь, сказал он: «Ну, слава богу, теперь умру я с покоем, отдавши долг моей государыне и отечеству!» — и того момента в самом деле умер. Смерть его по справедливости была славная, ибо редко о котором генерале так много было плачущих, чем о нем».

После окончания войны Болотов служит адъютантом в Петербурге у генерал-полицмейстера Корфа. В столице готовится государственный переворот. Григорий Орлов, знакомый Болотову еще по Кенигсбергу, пытается вовлечь его в заговор, усиленно зовет в гости. Болотов, чуя недоброе, уклоняется. Заговор удался. Орлов вознесен на одно из первых мест в государстве. Жалеет ли Болотов, что не разделил с ним успех? Ни минуты. «Судя по тогдашнему моему расположению мыслей и прямо по философическим правилам жизни, к каким я прилепился столь крепко еще в Кенигсберге, за верное полагаю, что я никак бы ни под каким видом не согласился на предложение г. Орлова, если б я к нему тогда и поехал и от него оное услышал, но что оное поразило бы меня как громовым ударом, смутило бы весь мой дух и повергло бы меня в наимучительнейшее состояние. Ибо, как с одной стороны, вся душа моя была тогда всего меньше заражена честолюбием и любостяжательством и всего меньше обожала знатные и высокие достоинства, а жаждала единственно только мирной сельской, спокойной и уединенной жизни, в которой я мог бы заниматься науками и утешаться приятностями оных; а с другой стороны, дело сие и тогдашние предприятия г. Орлова было такого рода, которого счастливый и отменно удачный успех не мог быть никак предвидим и считаться достоверным, но напротив того, все сие отважное предприятие сопряжено было с наивеличайшей опасностью, и всякому, воспринимающему в заговоре том участие, надлежало тогда, властно как на карту, становить не только все свое благоденствие, но и жизнь самую и подвергаться самопроизвольно всем величайшим бедствиям в свете; то подумал ли бы я и восхотел ли б я тогда для недостоверного получения таких выгод, которые почитал я тогда сущими ничтожностями и единою мечтою, самопроизвольно несть голову на плаху и подвергнуть себя без всякой нужды наивеличайшей опасности в жизни и пожертвовать тому всем спокойствием и благоденствием в жизни?

Нет! Нет! Никогда бы и никак я на это не согласился». Выше всего Болотов ставил спокойную совесть, душевное равновесие и сознание выполняемого долга.

* * *

В 1928 году в журнале «Красная новь» была напечатана «Краткая и достоверная повесть о дворянине Болотове». Она представляет собой пересказ болотовских записок. Но странное дело: слегка переставлен акцент, подправлена деталь, и перед нами встает образ трусливого стяжателя, мелкой посредственности: «Болотов был из средних дворян и сам человек обыкновенный. От событий он бегал и романов избегал... Место на канапе в проходной комнате оказалось высшим достижением господина Болотова». О человеке высокого нравственного долга сказано: «...У Болотова наедине с самим собой было нечто похожее на совесть».

И даже болотовское увлечение садоводством и гордость за достигнутые в этой области успехи служат причиной только для приступа иронии: «Болотов разговаривал о красоте предметов, окружающих его усадьбу, и о тех украшениях, которыми он намеревался украсить сей ривир. Тогда заговорил мальчик Пай, который уже был, впрочем, взрослым мужчиной.

— А здесь, батюшка, под сими велнколепными и пышными березами и посреди самых оных надо со временем сделать настоящий монумент, и хорошо бы его посвятить основателю сего сада.

Слезы удовольствня затмили глаза Андрея Тимофеевича. Он понял, что сын его по смертн его в сем месте решил поставить ему памятник. И тут решнл Андрей Тнмофеевич сделать сне заранее. А чтобы памятннк не стоял на месте пустом, то зарыл он под ним клочки волос и несколько выпавших зубов.

Так Андрей Тимофеевич сумел взять от жизни и часть умнления перед собственной своей памятью». Это заключнтельные абзацы повести.

Повесть принадлежнт перу В. Шкловского, впоследствии автора ряда патриотических произведений на темы русской историн. Винить лнчно писателя не следует, его повесть имеет свою эстетическую ценность: это тнпический документ эпохи, когда господствовали взгляды М. Н. Покровского (впоследствии отвергнутые нашей исторической наукой), когда нередко принято было отрекаться от национальных традиций и изображать нх в карнкатурном виде.

Иные времена — иные песни. Полвека спустя мы читаем уже ниую итоговую характеристику Болотова в новой повести, ему посвященной (В. Лазарев. «Всем мнром». Журнал «Наш современннк», № 8, 1978): «Его взгляд изумленно любуется яблоневым садом. Но ведь это не кто-нибудь, а он сам вырастнл яблони, вывел новые их сорта: дворяниновку, андреевку, рамадановку... Каков главный смысл его жизни? Кто он — во времеин, когда вся огромная русская земля наполнена крестьянским голодом, эпидемиями, бунтами? Он терпеливо, последовательно, упорно желал сделать русскую почву урожайной, плодотворной, могущей с избытком накормить всех живущих на ней. Он горячо пропагандирует картофель, помогает расширению его посевов, учит, как выращивать его и хранить, как изготовлять из него крахмал, обращает особое внимание на отбор семенных клубней. Следуя прусскому примеру, он сперва в течение нескольких лет отбирал для посева самый мелкий картофель, не более лесного яблока. Но потом пришел к выводу, что для лучшей урожайности надо брать крупные клубни, резать их на доли, так, чтобы каждая несла на себе «зарубочку или ямку», то есть глазок, дающий побег. Ему же, Болотову, принадлежит описание помидоров, которые до тех пор разводились у нас в отечестве как декоративные растения. Он первый сообщил русским читателям, что помидоры вовсе не ядовиты, что их можно употреблять в пищу как приправу и вкус у них своеобразен. Он создает первое у нас «Руководство к познанию лекарственных трав». В болотовской точности живет поэзия... Во всем он ищет связь и закономерность. Со времени выхода журнала «Экономический магазин» он становится, пожалуй, самым известным русским экономическим писателем. Им написано для журнала несколько сот оригинальных работ и статей».

Повесть Лазарева — не просто пересказ болотовских «Записок». Это только один (сюжетно — второй!) пласт изложения. Первый посвящен нашим дням, недавно совершившемуся подлинному событию. В городе Богородицке местные жители своими силами восстановили находившийся в аварийном состоянии и подлежавший сносу дворец XVIII века, построенный по проекту русского архитектора Ивана Старова. Строительство дворца в свое время завершалось под наблюдением Болотова, который был в те времена в Богородицке волостным начальником. Отсюда интерес у автора повести и у его героев (людей, ныне живущих в Богородицке) к жизни Болотова и его мемуарам. Автор ведет повествование в двух планах, двух эпохах, связывает их в единое культурное целое. Его герои живут и трудятся без внешних эффектов, во имя родной культуры.

«Он прожил девяносто пять лет. Его натуре была противопоказана беспомощность даже в самые последние годы жизни. Он не желал вызвать в ком-нибудь из окружающих чувство жалости. Когда ослабело зрение, он смастерил себе картонную трубочку и оклеил изнутри черной бумагой. Левый глаз совершенно ослеп. И он смотрел в свою хитрую трубочку правым глазом и читал. Крепок был дух! До конца с Болотовым были естествознание и природа. И умер он тихо, почти незаметно, как бы растворился в природе».

А вот результаты, достигнутые нашими современниками, скромными читателями и почитателями Болотова: «Во дворце скоро должны провести отопление: он пока еще не заселен книгами, полотнами, утварью — пока еще пустует, но внешне вполне закончен. Во дворе вдоль всей крепостной стены растут молодые тоненькие березки, в сумерках струящиеся как лиловым дымки».

Люди сами делают свою историю. Делают дважды: сначала как участники событий, затем как носители памяти о них. Бывает, что отшибло память и человек знать не желает о своем прошлом, не помнит родства и доволен этим. В прошлом, бывало, ломая отжившее, устаревшее, мы замахивались подчас и на то, что продолжало жить. Но сегодня по-другому читаем Болотова.

Читатель вправе спросить: читаем? Кто читает? Где? Издание 1931 года — раритет, да оно лишь дает представление о труде Болотова. А полный текст болотовских записок можно прочесть только в самых крупных книгохранилищах страны.

Записки Болотова нужны прежде всего молодежи. Тем, кому осваивать богатства Родины, кому охранять ее рубежи, кому умножать ее культуру. Вот почему именно в юношеском журнале «Сельская молодежь» (№ 9, 1976) появилось открытое письмо в редколлегию академической серии «Литературные памятники» с просьбой издать Болотова. Дважды (в 1975 и 1978 годах) собиралась писательская общественность столицы на вечера, посвященные Болотову, и здесь также звучали призывы издать Болотова. Увы, пока безрезультатно!

Охрана памятников — всенародное дело. В том числе и литературных. Последние живут, когда их читают. Пришла пора вернуть в круг русского чтения замечательный памятник отечественной словесности — «Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные им самим для своих потомков». Мы — потомки Болотова, книга написана для нас!



Сердце без клапанов

Новое искусственное сердце, работающее по принципу роторного мотора Ванкеля, сконструировали французские ученые. Это первая модель сердца, в которой отсутствуют клапаны. Опытный экземпляр уже несколько недель качает кровь по искусственному кругу кровообращения. Исследовательская группа Сальватор-госпиталя в Марселе концентрирует сейчас свои усилия на поисках подходящих материалов, создании оптимального источника энергии для работы сердца и миниатюрного сердечного протеза.

Образование и инфаркт

«Шансы выжить после инфаркта в три раза больше у больных с высшим образованием, чем у больных со средним образованием. Из 2155 случаев инфаркта смертность больных с высшим образованием составила 9 процентов, а со средним — 33 процента»,— сообщил недавно «Новый английский медицинский журнал».

Электронная гортань

Специалисты из Института кибернетики и электроники в польском городе Щецине сконструировали электронный протез гортани. Он, как считают авторы изобретения, особенно хорошо возвращает голос пациентам, которые потеряли его в результате оперативного удаления голосовых связок, нежели прочие подобные устройства. Искусственная речь так же понятна, как и нормальная.

Бегом от диабета

Интересный эксперимент провели медики в шведском городе Мальмё. Цель эксперимента — проверить, может ли повышенная физическая активность противодействовать появлению диабета у взрослых людей.

Сто человек, находящихся в так называемой зоне риска, начали регулярные тренировки по определенному плану. Спустя три месяца врачи зарегистрировали значительное улучшение состояния пациентов, а позднее все они вышли из зоны риска.

Аптека меняет облик

Скоро французские аптеки значительно изменят свой традиционный вид. В результате восьмилетних исследований разработана новая система «Фармалек», в которой ящики и шкафчики выдвигаются автоматически с помощью двигателя, управляемого ЭВМ. В ящики устанавливают несколько тысяч коробок с лекарствами, представляющими обычный запас аптеки среднего размера. Лаборанты или фармацевты вводят в мини-компьютер кодированное название лекарства согласно рецепту (до 70 рецептов в час), после чего коробки с необходимыми лекарствами попадают на транспортер, который доставляет их к продавцу. Кроме продажи распространенных лекарств, система «Фармалек» служит для управления на складах и пополнения запасов.



Скорая помощь через спутник

Недавно был проведен один необычный эксперимент: между далеким селом Кашечеван в канадской провинции Западное Онтарио и одной лондонской клиникой установлена двусторонняя телевизионная связь. Высококвалифицированные врачи на огромном расстоянии задавали вопросы, обследовали больных и устанавливали диагноз. Эта космическая «скорая помощь» найдет большое применение в отдаленных районах.



Н. Федотова

Несколько ступеней вниз

Программа «Феромоны» — о роли запахов в общении животных. Репортаж из Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова АН СССР.

Волшебник с Бэкер-стрит

В рассказе Конан Дойла «Голубой карбункул» всепроникающий Шерлок Холмс с его орлиным носом и сверлящим взглядом поразительно быстро и безошибочно раскрывает очередное запутаннейшее преступление, устанавливая по вещи личность ее владельца. «Холмс взял шляпу в руки и стал пристально разглядывать ее проницательным взглядом, свойственным ему одному.— Конечно, не все достаточно ясно,— заметил он,— но кое-что можно установить наверняка, а кое-что предположить с разумной долей вероятия. Совершенно очевидно, например, что владелец ее — человек большого ума и что три года назад у него были изрядные деньги, а теперь настали черные дни. Он всегда был предусмотрителен и заботился о завтрашнем дне, но мало-помалу опустился, благосостояние его упало, и мы вправе предположить, что он пристрастился к какому-нибудь пороку,— быть может, к пьянству. По-видимому, из-за этого и жена его разлюбила... Но в какой-то степени он еще сохранил свое достоинство. Он ведет сидячий образ жизни, редко выходит из дому, совершенно не занимается спортом. Это человек средних лет, у него седые волосы, он мажет их помадой и недавно подстригся. Вдобавок я почти уверен, что в доме у него нет газового освещения».

Ну что ж, присовокупим свои возгласы удивленного восхищения к голосу доктора Уотсона — действительно, поразительная наблюдательность, блестящий анализ и невероятные способности к дедукции! Кстати, именно эти качества Холмса предвосхитили первый большой труд по криминалистике: книга Г. Гросса «Исследование преступления» появилась лишь после выхода первых двух романов о детективе-консультанте, как любил называть себя Холмс. Один из крупных деятелей Скотланд-ярда писал даже: «Именно Конан Дойл указал путь раскрытия преступлений научным методом». Словом, можно считать, что криминалистике повезло.

Однако восстанавливать прошлое по настоящему — удел не одних криминалистов. С этой непростой, но увлекательной задачей приходится сталкиваться представителям многих профессий. Не миновали ее и биологи, работавшие в Хоперском заповеднике. Только перед современными биологами лежала, разумеется, не шляпа, а крошечная ампула с секретом, взятым из хвостовой железы убитой выхухоли. Уже много лет ампула эта хранилась в музее заповедника. Теперь по ее содержимому предстояло восстановить облик существовавшего некогда животного. Более того, образ жизни и даже биографию: каков был возраст выхухоли, было ли у нее потомство, чем она болела, где и как обитала?.. Увы, все эти многочисленные вопросы остались без ответа. Исследование секрета показало лишь одно: выхухоль принадлежала к так называемому слабому полу. Да, куда более скромный результат, нежели у легендарного сыщика с Бэкер-стрит. Даром что современные биологи вооружены в отличие от него хроматографами, масс-спектрометрами, ик- и уф-спектрофотометрами и прочими достижениями технического прогресса. Однако упрекать их в отсутствии прозорливости, пожалуй, несправедливо. Просто исследуемый ими секрет, не в пример пресловутой шляпе, оказался веществом эфемерным. Большинство его пахучих компонентов, адресованных сородичам,— биологи называют такие вещества феромонами — успело за это время улетучиться. А именно в них и записана, словно в паспорте, вся информация о животном.

«Феромоны» — название и созданной не так давно программы исследований роли запахов в общении животных. Руководит ею директор Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова АН СССР академик Владимир Евгеньевич Соколов. Кстати, в этой программе участвуют еще семь научных институтов и два университета — московский и ленинградский. «К этой программе я пришел довольно парадоксальным путем,— рассказывает Владимир Евгеньевич,— не от экологии, как можно было бы предположить, а от морфологии, еще точнее, гистологии. Изучал строение кожи, структуру специфических желез у млекопитающих. Тут у меня впервые и возник вопрос: а зачем, собственно, животному эти железы, в чем их функция? Оказалось, что пахучие вещества, выделяемые железами,— своего рода сигналы. Подобно тому, как гормоны служат химическими «посыльными», передающими команды от одного органа другому, феромоны, выделяемые кожными железами, передают информацию от животного к животному. Так вопрос превратился в проблему, которой я и занимаюсь уже более пяти лет».

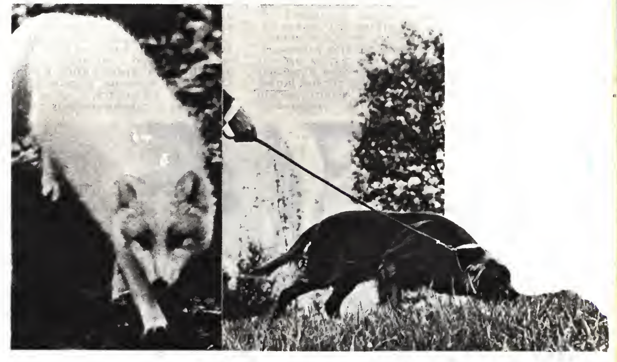
Разговоры, которые мы не слышим

На химических языках говорят все: и звери, и насекомые, и рыбы, и бактерии, и даже мы с вами. Во всяком случае, феромонами нас природа не обделила. Иначе как бы удавалось собакам находить по следу нужного человека? Однако мы не воспользовались в полной мере этим щедрым даром природы и вполне доверились зрению и слуху, получая с их помощью 99 процентов информации.

Трудно сказать, насколько мы выиграли от этого или проиграли, но то, что от этого проиграло целое направление биологии, сомневаться не приходится. Если зрение и слух как способ общения животных изучали давно и успешно, то химическая коммуникация до самого последнего времени оставалась едва затронутой исследованиями. И даже когда такие исследования проводились, они, скорее, напоминали попытки выяснить, как работает телефонный аппарат, не зная, каким образом электрические колебания преобразуются в звуковые. Ибо природа запахов и по сей день по-настоящему не изучена. Мы до сих пор точно не знаем, почему одни вещества пахнут, а другие — нет, почему один запах приятен, а другой отвратителен. В нашем, казалось бы, столь совершенном языке нам не хватает слов, чтобы описать запахи. У нас нет основы для классификации запахов, подобной спектру длин волн для цветов или частот для звуков. Наконец, у нас нет аппаратуры для регистрации и измерения запахов, по крайней мере такой же удобной и доступной в обращении, как фотоаппарат или магнитофон, способные запечатлевать изображение или звук. И все это лишь потому, что обоняние в нашей жизни играет второстепенную или даже третьестепенную роль.

Мы живем в мире, границы которого очерчены, если можно так выразиться, нашими органами чувств. И на протяжении столетий мы полагали, что этот мир единственный. Но подобно тому, как путешественники XV столетия показали, что границы мира простираются гораздо дальше, чем можно себе представить, наука XX века доказала, что существуют и другие миры, разнообразные и совсем не похожие на наш. Теперь мы уже знаем, что есть звуки, которые нам не дано услышать, запахи, которые мы не ощущаем, световые лучи, недоступные для нас. Правда, у нас есть другое могучее средство общения — язык. С его помощью можно передать любую информацию, вызвать любое чувство. Язык действительно может многое, но не все. Язык не способен заменить сами чувства. Попробуйте на словах объяснить глухому, что такое музыка, или слепому — что такое живопись!

В не менее затруднительном положении оказались и биологи, взявшие на себя нелегкую задачу — объяснить, что такое запах. Казалось бы, кто из нас не знает запаха цветущей сирени или бензина, горячего хлеба или жареного мяса! Эволюция милостиво сохранила нам достаточно тонкое чувство обоняния, позволив различать десятки тысяч запахов. И все же нам очень трудно представить себе, что весь мир, оказывается, насыщен не просто запахами, а запахами-сигналами. Ежесекундно по воздуху разносятся мириады вызовов, обещаний, протестов, предупреждений... Но мы, увы, не внимаем им. Более того, даже не подозреваем об их существовании. А надо сказать, что химический канал обмена информацией — один из самых древних, а может быть, даже и древнейший. По крайней мере ученые обнаружили феромоны у простейших организмов, водорослей, грибов, высших растений. Никто сейчас не может точно сказать, когда живые организмы впервые начали улавливать доносившиеся до них молекулы особых химических веществ. Очевидно, это произошло задолго до появления первого глаза и первого уха, за много тысячелетий до того дня, когда животные начали выползать на сушу из Мирового океана. Ведь, плавая еще в первичном бульоне, они должны были как-то реагировать на растворенные в воде хими-



ческие вещества — уплывать от вредных и находить те, которые служили бы им пищей. Как стало теперь известно, даже бактерии реагируют на химические вещества, отыскивая среду с подходящими для них концентрациями кислорода и сахара.

Однако химический канал связи не только самый древний, но, вероятно, и самый универсальный — ему не помеха и полная темнота, и даже отсутствие того, кто послал сигнал. Это своего рода письмо, правда, зачастую без точного адреса, но зато с обратным. «Когда от недавнего прошлого уже ничего не осталось, после смерти живых существ, после разрушения вещей, одни только более хрупкие, но более живучие, более невещественные, более стойкие, более верные, запахи и вкусы долго еще продолжают, словно души, напоминать о себе, ожидать, надеяться, продолжают среди развалин всего прочего, нести, не изнемогая под его тяжестью, на своей едва ощутимой капельке огромное здание воспоминаний». Эта поэтичная и точная характеристика запахов принадлежит Марселю Прусту и взята из его романа «В поисках за утраченным временем», многие страницы которого посвящены описанию различных запахов.

Ученые давно подозревали о существовании химического способа общения. Однако честь первооткрывателя феромона выпала нашему с вами современнику — лауреату Нобелевской премии Адольфу Бутенандту из мюнхенского Института имени Макса Планка. Ровно двадцать лет назад Бутенандту впервые удалось выделить феромон и установить его химическое строение. Первое слово, переведенное с языка запахов, принадлежало самке тутового шелкопряда и было мощным орудием «женского очарования». Стоило ей произнести это «слово», как ее сразу же окружала толпа поклонников. Сегодня уже известно более ста феромонов насекомых. Ими могут быть самые разные химические вещества — от спиртов до насыщенных углеводородов. Вообще у насекомых язык запахов в особом почете. Он надежно связывает между собой бабочек, жуков, гусениц, стрекоз, божьих коровок, комаров и прочих ползающих и порхающих представителей этого класса беспозвоночных. Они беспрекословно повинуются химическому сигналу, даже если он послан за несколько километров, а концентрация феромона ничтожно мала, порядка 10^{-18} грамма на кубический сантиметр воздуха. Кстати, это в миллионы раз превышает чувствительность аналитических приборов, применяемых обычно при химических исследованиях. Совсем другая картина у млекопитающих. Для них, животных с высокоразвитой нервной системой, химический сигнал отнюдь не приказ, которого они не смеют ослушаться ни при каких обстоятельствах, а всего лишь предложение, учитываемое в сложившейся ситуации. И чем выше уровень развития нервной деятельности, тем сложнее и пластичнее поведение животного. И, увы, тем труднее провести с ним эксперимент.

Есть такая пословица: если хочешь узнать народ, прежде всего выучи его язык. Запах — это выработанный эволюцией эквивалент языка. Не изучив его, понять наших соседей — животных почти невозможно. Вот почему именно этим девизом руководствуются все 14 сотрудников группы, работающей по программе «Феромоны» в лаборатории морфологии и экологии высших позвоночных. Кстати, небольшая группа — целый конгломерат специальностей: морфологов, экологов, физиологов, биохимиков, биофизиков, химиков и даже инженеров-электронщиков. «Направления исследований,— сказал в беседе со мной Владимир Евгеньевич,— выработались довольно четко. Во-первых, мы изучаем органы, которые продуцируют феромоны. Во-вторых, структуру этих химических веществ. В-третьих, стараемся выяснить, как реагируют животные на эти сигналы. Ну а четвертое направление, к которому мы, к сожалению, еще даже не подошли, за несколькими исключениями,— это синтез феромонов, с помощью которых можно будет управлять поведением животных».

Давайте послушаем, о чем же «разговаривают» сотрудники лаборатории с бабочками, косулями, мышами, кабаргой и прочими представителями животного царства. Что касается насекомых, то они, как правило, располагают небогатым словарем из нескольких химических слов, в большинстве случаев — это призывы к встрече. С их помощью насекомые легко находят друг друга. Рождаются ли они уже со знанием этого языка запахов? Заложен ли он в них генетически? По этому вопросу в лагере биологов нет единодушия ни в отношении насекомых, ни в отношении млекопитающих. Это как раз одна из тех проблем, которые остаются до сих пор за семью печатями и рождают не только разногласия, но и яростные споры, когда аргументов явно не хватает. Но уж в чем сотрудники лаборатории убеждены абсолютно, так это в том, что по богатству своего словаря млекопитающие далеко превосходят насекомых.

Рассказывают феромоны

Комната, в которой я нахожусь сейчас,— кабинет ученого и лаборатория одновременно, о чем свидетельствует табличка на двери: «Идет опыт. Не входить!». Но сегодня табличка с внутренней стороны. За столом, где причудливо сочетаются книги и блокноты с пробирками и шприцами,— секретарь программы «Феромоны», кандидат химических наук Эдуард Петрович Зинкевич. Они с Владимиром Евгеньевичем Соколовым — сотрудники и единомышленники, уже не один год работающие над одной проблемой.

«Химический состав секрета,— говорит Эдуард Петрович,— должен быть, по-видимому, специфичным для каждой группы животных, будь то стадо, популяция или подвид. Вы, наверное, обратили внимание на то, что мы часто употребляем слово «по-видимому». Дело в том, что биологи, скажем, прошлого столетия ставили перед собой цель описать биологическое явление. Нам выпала иная задача, неизмеримо труднее — понять причинно-следственную связь явлений, ответить на вопрос, не что это такое, а почему. Предмет же исследований у биологов гораздо сложнее, чем, скажем, у физиков или химиков, да простят они мне это сравнение. Химическую реакцию можно повторить в разных лабораториях. При этом зачастую известно, что получится, если взять одно вещество и соединить его с другим. А вот опыт, исследующий поведение животного и поставленный в одной биологической лаборатории, крайне трудно воспроизвести в другой. Попробуй предсказать, как поведет себя животное в той или иной ситуации! Ведь любое живое существо — это некая система, воспринимающая сигналы извне и изнутри. Какие из них основные, а какие второстепенные, какие тормозятся, а какие усиливаются, какому из противоречивых сигналов животное больше верит? Мы должны абсолютно свободно ориентироваться во всей этой иерархии сигналов, ибо постоянно работаем на их фоне. Не случайно наша новая и неизведанная область исследований вышла неожиданно на передовую и стала полигоном для биологов разных профилей, занимающихся поведением животных».

У каждого из нас свой, особый, присущий только ему запах. Не будь его, как удавалось бы собакам различать близнецов, тех, что похожи, словно два зерна в одном колосе, и неразличимы даже по генетическому анализу? Есть, конечно, такие индивидуальные запахи и у животных. Бывает, что за индивидуальное распознавание отвечает какая-то определенная железа, как, например, паховая у кроликов или тарзальная у чернохвостых оленей. Секрет ее как бы сообщает окружающим: это я и никто другой! Опыты, проведенные в лаборатории, показали, что феромоновая память домовой мыши чрезвычайно прочна, она цепко держит информацию о десятках себе подобных.

Сотрудники лаборатории установили и другой любопытный факт. Если звери связаны между собой родственными отношениями, то все они могут иметь феромон единого химического состава. Возможно, именно этот «семейный» феромон и позволяет животным узнавать родственников, придавая им всем фамильное сходство.

Если же семья небольшая, в ход пускают более примитивный способ маркировки. Такой порядок заведен в семье больших песчанок, где молодые животные время от времени подлезают под брюхо вожака, смазывая себя секретом его брюшной железы, что и придает им всем один и тот же запах, словно после парикмахерской, где посетителей не балуют разнообразием парфюмерного ассортимента.

Кстати о парфюмерии. Мне рассказали об одном забавном эксперименте. Мышки, выросшие в семье, где родителей обрызгивали духами «Пармская фиалка», обнаружили столь неизменную привязанность к этому аромату, что, будучи уже взрослыми, оказывали предпочтение только надушенным поклонникам, не в пример контрольным зверюшкам, которые старались держаться от них подальше. По-видимому (от этого слова действительно трудно избавиться), видовой запах у мышей запечатлевается в раннем детстве. Пользуясь такими запахами-знаками, домовым мышам ничего не стоит отличать своих сородичей от крыс, песчанок и прочих всевозможных грызунов. В одном из помещений лаборатории установлен стеклянный ящик довольно внушительных размеров. Ученые называют его камерой «открытое поле». Правда, это еще не вольер, но уже не клетка. Животные чувствуют себя здесь, «как дома», а на случай опасности имеют даже убежища. Так вот, опыты, регулярно проводящиеся в этих камерах, показывают, что мыши-самки узнают не только свой вид, но также подвид и даже линию. Быть может, они, как и женщины по сравнению с мужчинами, обладают более утонченным обонянием? Я столь часто ссылаюсь на мышей, что у вас может возникнуть впечатление, будто опознание друг друга с помощью обоняния — привилегия лишь мышиного племени. Конечно, это не так. Просто мыши — удобная лабораторная модель.

Но и в природе обоняние играет при встрече животных такую же решающую роль. Ведь любое живое существо как бы окутано облаком запаха, увеличивающим



его истинные размеры и позволяющим обнаружить его на расстоянии. Достаточно вспомнить, как часто хищник находит и преследует свою жертву только по запаху, а та заблаговременно обнаруживает приближение хищника еще до того, как его увидит.

Недаром для многих животных весьма важно избавиться от собственного запаха, дабы не привлекать к себе излишнего внимания. Осьминоги, кальмары и каракатицы, например, полагаются в таких случаях на наркотизирующее действие чернильного вещества, которое они выпускают, когда чем-то напуганы. До сих пор считали, что вещество это играет роль подводной дымовой завесы. Теперь доказано — химический туман притупляет обонятельные органы мурен и других рыб, преследующих этих моллюсков.

Некоторые животные окружают свои владения как бы забором из феромонов. Например, маленькая антилопа со смешным названием дикдик оставляет «автографы» на кустах и высоких травах, откусывая верхушку и прикасаясь к срезу предглазничной железой. У грызунов иной метод. Большая песчанка делает сигнальные холмики, подгребая под себя землю, и утюжит их сверху брюхом, где у нее расположена срединебрюшная железа. Кролики метят вход в нору секретом подбородочной железы, барсук — подхвостовой. Но бывает, что никакие ухищрения хозяина участка не в силах предохранить его от вторжения чужаков. Нередко дело доходит до вооруженного конфликта. Но вот что интересно — победа почти всегда достается хозяину территории, даже в тех случаях, когда он явно слабее оккупанта. Почему? Ответа на этот вопрос пока нет, зато есть целых два предположения: запах меток вызывает нерешительность у пришельцев и одновременно создает комфорт для хозяина, придавая ему уверенность в своих силах. Недаром говорят, что дома и стены помогают. Иначе почему бы так уповали на них участники турниров? Кролики, например, просто-напросто прерывают временно выяснение отношений и начинают судорожно рыть землю и маркировать свои владения, после чего опять встают в воинственную позу.

Кое-кто пошел еще дальше, взяв феромоны на вооружение в прямом смысле этого слова. Так, скунс, защищаясь от врагов, выбрасывает на них чрезвычайно едкий секрет с целым «букетом» нестерпимых запахов. Многие специфические железы расположены в кожных впадинах и карманах, где поддерживаются благоприятные условия для развития микроорганизмов. Не исключено, что именно микроорганизмы разрушают иногда секрет, выделяемый специфическими кожными железами,— таково мнение участников программы «Феромоны».

И еще одна интересная проблема: может ли какое-нибудь сигнальное вещество само по себе вызвать определенное поведение животного? Владимир Евгеньевич Соколов отвечает на этот вопрос отрицательно: «Есть такие летучие вещества, по которым животное узнает свой вид: кислоты, основания и нейтральные вещества. Казалось бы, чего проще: выделить каждое из этих веществ, установить его строение и выяснить, какое поведение животного связано с ним. Однако наши эксперименты показали, что животное не реагирует на отдельно взятое вещество и даже на комбинацию их, как мы не реагируем на отдельную букву алфавита до тех пор, пока она не войдет в слово или фразу. Значит, информацию несет только вся сумма веществ, работающих вкупе. Недаром именно в нашей лаборатории родилось новое понятие — «обонятельный образ», некий аналог зрительного образа».

Английские биологи Д. Толман и Т. Кинг впервые заметили, что запах сородичей вызывает иногда у домовых мышей приступы агрессии. В одном из опытов они пересаживали двух долго живущих вместе мышей-самцов в новые чистые клетки и в клетки с подстилкой от других мышей. В первом случае новоселье проходило без всяких эксцессов — мыши не теряли душевного равновесия и оставались невозмутимыми, а вот в убежищах, пропитанных чужим запахом, приходили в неожиданную ярость.

Мне довелось присутствовать при другом эксперименте, проводившемся аспиранткой Еленой Котенковой. Стоило на мышек одной семьи капнуть феромоном самца из чужой семьи, как они тотчас же превращались в изгоев, что грозило несчастным чуть ли не гибелью. Очевидно, у животных есть феромон агрессии, несущий как бы три сигнала: животное относится к своему виду, мужскому полу и оно незнакомо. Этого уже достаточно, чтобы вызвать гнев или, во всяком случае, недоброжелательность окружающих. Не исключено, что феромон агрессии присущ большинству животных. К счастью, групповой запах оказывается все же сильнее, смягчая конфликты между членами своей группы.

Давно замечено, что в живоловку, куда удалось поймать крысу или мышь, долго не попадаются другие животные. Видимо, пленники оставили там пахучий след с сигналом: берегись! Феромон тревоги обнаружен и у некоторых видов оленя, например у пятнистого. Заметив опасность, олени обычно убегают, подняв хвост и обнажив белые пятна на ногах — своеобразный ориентир для спасающихся бегством собратьев. Но в лесной чаще этого сигнала недостаточно. Тут на помощь приходят феромоны, благо большая часть оленьего хвоста занята железами. Встречный поток воздуха обдувает поднятый хвост, усиливая испарение секрета с его поверхности, и за бегущим оленем тянется густой шлейф феромона тревоги. Что представляет собой это вещество, пока неясно. Формулы его ученые не знают. Уж слишком незначительна концентрация феромона тревоги в невообразимой мешанине компонентов, составляющих секрет желез.

Из мышиного секрета удалось выделить еще одно пахучее вещество, которое отражает уровень стресса у животного. Именно по этому запаху зверьки отличают победителей от побежденных и безошибочно определяют, какое положение занимает животное в той или иной группе. Кстати, замечено, что у диких кроликов вес специфических желез строго соответствует социальному рангу: чем выше положение кролика на иерархической лестнице, тем крупнее у него железы и тем активнее они работают.

Секрет без секрета

А теперь вернемся к той задаче, с которой ученые столкнулись в музее Хоперского заповедника. Почему же им так ничего и не удалось узнать об эмоциональном состоянии выхухоли? Существуют же, как мы только что выяснили, феромоны агрессии, тревоги, стресса, наконец! В чем же секрет, если можно так выразиться, секрета выхухоли? А все дело, оказывается, в том, что вещества, которые содержат информацию о быстро текущих процессах, улетучиваются скорее всего. Эти сведения не рассчитаны на хранение в архиве. Они переданы и должны исчезнуть. Другое дело — вещества, которые несут информацию о поле. Их, как вы помните, удалось выделить и по прошествии нескольких лет. Кстати, вот что любопытно: химический состав этих веществ абсолютно идентичен и у самцов, и у самок. Разница лишь в количестве.

Довольно долго сохраняется и феромон возраста, по которому можно, не глядя на животное, определить, сколько ему лет. Разумеется, не очень точно, но в каких-то крайних пределах. Вы, наверное, замечали, что взрослая собака не трогает щенка, но только после того, как обнюхает его. А газовая хроматография секрета, взятого у водяной полевки, засвидетельствовала с научной достоверностью, что состав его у взрослых и детенышей не совпадает.

Что же будет, если нарушить химическую сигнализацию у животных? Вот всего лишь один эксперимент. Мышам, ожидающим детенышей, ввели в нос сульфат цинка, лишив их тем самым обоняния. Оказалось, что такие самки не могут построить гнездо нужной формы. Более того, они либо поедают родившихся мышат, либо по меньшей мере игнорируют их.

По-видимому, вы уже убедились во всемогуществе феромонов. Нет такой формы поведения животного, на которую бы не влияли химические сигналы. Причем влияют они основательно, вызывая изменения на всех уровнях — от молекулярного до популяционного. Не зная этого химического языка, на котором общаются животные, невозможно в полной мере понять их поведение, выяснить, как устроена та или иная популяция животных, как она использует территорию. Однако изучение химической сигнализации преследует не только сугубо научные цели. Исследования показывают, что социальные стрессы, социальное взаимодействие и внутривидовые конфликты среди животных зависят от их общения. А это как раз те самые факторы, которые решающим образом влияют на численность потомства отдельных особей. Ученые надеются, что знание химического языка животных поможет им сохранить полезные виды и ограничить численность вредных. И здесь уже есть первые успехи. Ученым, работающим по программе «Феромоны», удалось уже достаточно хорошо овладеть химическими языками некоторых насекомых-вредителей и даже синтезировать феромоны хлопковой совки, яблонной, сливовой и восточной плодожорки. С их помощью можно успешно бороться с этими вредителями. Стоит установить ловушку с привлекающим феромоном, как насекомые собираются на его запах. А ведь до сих пор такая борьба обходилась довольно дорого — тысячи тонн инсектицидов, рассеиваемых на огромных территориях, при этом нет никакой гарантии, что от ядохимикатов не погибнет больше полезных насекомых, чем вредных.

Разрабатываются приемы борьбы с серыми крысами, домовыми мышами, полевками, песчанками и другими грызунами, которые уничтожают и портят продовольствие, способствуют распространению опаснейших заболеваний, повреждают здания.

Немалую помощь могут оказать феромоны и в пушном промысле. Удача тут зависит в основном от скопления животных в определенных местах. До сих пор охотники использовали для этого искусственные приманки. А может быть, лучше феромоны?

Переведение животноводства на индустриальную основу поставило новые задачи и перед работниками сельского хозяйства. Они связаны с регулированием физиологического и эмоционального состояния животных — снижением агрессивности в группах, ускорением полового созревания. И тут работников животноводства выручит общий для всех животных язык феромонов.

Миллионы лет живая природа совершенствовала свои творения, направляя наследственную изменчивость каждого вида по пути приспособления к окружающей среде. И все те многочисленные свойства, которые мы наблюдаем сейчас у животных, включая и химическую сигнализацию, накоплены тысячами поколений. Сегодня ученые как бы спускаются в своих исследованиях на несколько ступеней вниз по лестнице эволюции, чтобы извлечь пользу из опыта, накопленного всеми представителями животного мира.





1

Р. Подольный

Дом окнами в зенит

Каждое поколение оставляет своим потомкам здания, через века и тысячелетия проносящие дух своей эпохи.

Дом — продолжение человека в пространстве, защитник и спаситель от стольких реальных и мнимых опасностей. С домом человек в глубочайшей древности поделился своей жизненной силой, и дома растут и живут вместе с нами. Но умирают — если это общественные здания — на десятки, сотни и тысячи лет позже. И потому становятся связью между поколениями. Много веков пословице: «Все боится времени, но даже время боится пирамид».

Архитектурное сооружение демонстрирует нам мощь производительных сил времени, когда оно было воздвигнуто, рассказывает о социальном устройстве общества, занятиях, быте, привычках, эстетических взглядах людей.

Устойчивость и однообразие жизни многотысячелетней древнеегипетской цивилизации запечатлены в грандиозности пирамид, массивности колонн.

Древнегреческая философия провозгласила человека мерой всех вещей, но еще до того, как Протагор сформулировал этот лозунг, живой до наших дней, греческие архитекторы строили храмы, ставшие выражением того же подхода к миру.

И даже человеку, не знающему, в честь каких побед построены в Москве Новодевичий монастырь, Василий Блаженный и Иван Великий, ясно: они построены именно после побед!

Архитектура своим собственным языком рассказывает о времени, в которое она была создана. И нередко рассказывает образнее и шире, чем писаные документы того времени.

В пропорциях афинских зданий находила свое выражение гармония мира, жившая в сердцах и умах людей античности.

Русский храм символически уподоблялся человеку, и церковные главы недаром называются главами — у церквей были ведь и плечи...

По определению знаменитого американского архитектора Френка Ллойда Райта, современная архитектура — сила, направленная прямо к цели. Но, наверное, настоящая архитектура отвечала этому определению во все времена. Недаром ведь сказано, что только написанное на злобу дня остается в веках. Добавим — и построенное.

Но что назвать современным в архитектуре?..

Я стоял на галерее, положив руку на чугунную решетку, отделявшую меня от зала. Точнее — от трех переходивших друг в друга залов, над каждым из которых поднимался конусообразный купол.

Галерея была залу по пояс, но на тех, кто стоял в само́м зале, я смотрел сверху, а на арки, обозначавшие границы между залами, скорее снизу. Был посередине мира, в центре его, равно близкий и куполу, в котором открывалось небо, и мрамору пола.

Быть посередине мира — странное ощущение. Чувствовать пространство вокруг себя строго уравновешенным, отдающим себя твоему взгляду, открывающим себя тебе.

Ты на галерее посередине мира — а люди, идущие по залу, далеко внизу, смотри на них, точно с горы в долину, а им, кажется, до тебя взглядом даже не дотянуться.

...А им, оказывается, просто не к чему было смотреть на тебя из зала, когда ты стоял на галерее. Потому что снизу и галерея, и купол, и сами стены зала воспринимаются совсем иначе.

Галерея выше тебя — но над тобой не возвышается. Купол еще вдвое по крайней мере выше — но тоже не возвышается над тобой, хоть он и взброшен в небо над десятиметровой высоты потолком.

Ведь не скажешь же о потолке в собственной обжитой уютной квартире, что он возвышается над ее хозяевами. Ведь не так это. И здесь не так. Потому что все в этом здании соразмерно. Соразмерно тебе, человеку. Мне не хочется углубляться в тайны пропорций между высотой и шириной зданий, в соотношения между отдельными его элементами и т. п. Я знаю главное: здание пропорционально человеку, правильно соотносится с ним.

Залы велики, они напоминают по размерам помещения иных соборов. Но мерку для этого здания его архитектор снял с мальчика в красном галстуке, прихрамывающего старика в том углу зала, с вас, с меня — с каждого особо. И построил здание для каждого из нас в отдельности.

Я рассказываю о здании Музея этнографии Армянской ССР. Оно стоит в нескольких десятках километров от Еревана, нынешней столицы Армении, неподалеку от Армавира, одной из древних ее столиц. А Армавир был построен на руинах урартийского города Аргиштихинили.

Этнография — народоведение. И где же стоять музеям истории армянского народа, как не в местах, отмеченных историей.

Музей этнографии — часть мемориального комплекса, посвященного Сардарапатской битве, разыгравшейся здесь в 1918 году. В этой битве армянские войска отбросили рвавшуюся к Еревану турецкую армию. Победа при Сардарапате спасла жителей Восточной Армении от горькой участи, постигшей население Армении Западной под кровавой властью турецкого султана.

Обнажим голову перед высокой звонницей, колокола которой поминают павших в сражении при Сардарапате. Медленно пройдем мимо ряда огромных орлов, изваянных из туфа, ступим под мемориальную арку в стене. Оставим по правую руку здание Трапезной. По назначению — обычный ресторан. Только назвали торжественно — ведь построен он на давнем поле боя... Говорят (и как я позже узнал, пишут), здание Трапезной считают шедевром архитектуры такого рода. Автор проекта позаботился обо всем, вплоть до мельчайших деталей своего детища, заранее решил, какими должны быть здесь украшения камина, светильники, где, что и как должно быть открыто посетителю, а что от него укрыто.

Сейчас мне иногда даже жалко, что я все это... не увидел — сказать неправильно. Скажу — не разглядел. Но виноват в этом сам автор проекта Трапезной. Ведь он же проектировал и музей. А в музее я побывал раньше, чем в Трапезной. И — уже не смотрел вокруг, а вспоминал.

Пройдем мимо Трапезной — и окажемся перед зданием музея. Тяжелое, массивное, монолитное. В фасаде из темно-красного туфа низкий вход-полукруг, закрытый решеткой. И — ни одного окна.

Умер писатель — а рукопись уходит в типографию. Умер архитектор — а чертежи и эскизы к проекту обретают третье измерение, становятся каменными плитами и блоками, железобетонными конструкциями, блестящим стеклом и чугунными решетками.

Уже больше шести лет, как нет на свете Рафаела Исраеляна, народного архитектора СССР. И едва год исполнился построенному по его проекту зданию Музея этнографии Армянской ССР.

Мысль стала камнем, но камень этот насыщен мыслью, пронизан чувством — и потому живет.

Трудно привыкнуть к мысли, что ты внутри того самого здания, которое недавно медленно обходил снаружи, поражаясь его внушительной монументальности.

Внутри на место обширности приходит простор, и величие переходит в покой.

Снаружи — монолит, крепость. Торжественность, сопряженная с нарочитой весскостью, тяжестью, массивностью, крепостной твердостью, неприступностью даже.

Внутри — легкость, камерность. Если архитектура, как давно сказано,— застывшая музыка, то здание снаружи — хорал Баха. А внутри это здание — то Моцарт, то народная песня.

Снаружи — стены, внутри — свет и воздух, воздух и свет. Прямые линии галереи, арки, обозначающие границы между залами, кажутся созданными из тех же света и воздуха, и брон-

Памятник «Возрождение» в Апаране, неподалеку от Еревана, посвящен жертвам геноцида 1915 года, героям обороны Апарана в 1918 году, апаранцам, павшим на фронтах Великой Отечественной войны. Проект его — последняя большая работа народного архитектора СССР Р. Исраеляна. Памятник открыт летом 1979 года, почти через год после того, как было закончено здание музея, о котором рассказывается в этой статье.

Фото В. Бреля

1. Фрагмент скульптуры гигантского крылатого быка, охраняющего добытую дорогой ценой победу народа.

2. Трехъярусная колокольня. Ее колокола звонят в честь подвига героев Сардарапатской битвы.

3, 6. Выставочные залы музея.

4. Чувствовать пространство вокруг себя строго уравновешенным помогают ажурные окна, встроенные в потолок.

5. Декоративные ворота в одной из стен музея.

7. Изогнутая стела Победы. Поверхность ее покрыта барельефами, символизирующими Победу и Возрождение.

4



5



называется так — розовый. Сейчас розового в нем не больше, чем серого, серого — не больше, чем светло-коричневого, а есть еще и сиреневый, и желтоватый, и иные цвета, оттенки, полутона...

А когда солнце, освещающее этот туф, пройдет по небу еще кусочек своего вечного пути, цвета и оттенки изменятся, дрогнут, станут чуть другими.

Нет, об этом не скажешь: «голый камень». Он одет цветом. И не скажешь: «мертвый камень». Он живет. Может быть, благодаря своему многообразию, неповторимости, переменчивости в пространстве — от блока к бло-

2





3

6



зовые перила галереи, рельефные изображения львов и драконов на туфе арок не могут (не хотят!) перебить это впечатление.

В центральных залах нет искусственных светильников, нет даже места для них — так и задумано. На дневное время работы музея, сказали мне, хватает естественного света.

Я так и не увидел (увижу!), как выглядят эти залы в сумерках, при лунном свете, звездной ночью и ночью без звезд. А ведь, наверное, архитектор, которому не суждено было увидеть здание построенным, подумал и о том, каким оно будет без света солнца...

Я трогаю розовый артикский туф, из блоков которого сложены внутренние стены. Это он только



7

ку, и во времени — от одной четверти часа к другой, от одного получаса к следующему.

Созданные человеком вещи, мертвые вещи, окружающие нас, большей частью отличает, отделяет от всего живого очевидным рубежом ровный цвет их, а если вещи многоцветны, то резкие переходы от одного цвета к другому.

Ровные же блоки туфа в этих стенах отличаются друг от друга больше, чем листья на весеннем дереве, отличаются больше, чем розы на одном кусте, яблоки на одной яблоне.

Эти различия делают камень теплым на взгляд, как человеческое тело, а темные пятна, пятнышки, крапинки на туфе — словно родинки и веснушки, делаю-

щие прекрасное женское лицо более земным, заново утверждая его необычность, неповторимость, исключительность.

Туф пошел на стены, пол сделан из мрамора, три невысоких конусообразных купола, поднимающихся над центральной частью здания, образованы железобетонными балками и стеклом.

Итак, снизу вверх — мрамор, туф, железобетон. Смотрите: ведь это прямо-таки символический ряд, историческая цепь, хотя сам Рафаел Исраелян, подбирая материалы для строительства, вряд ли о том заботился.

Первое звено цепи — мрамор, классический материал древности, строительный камень античности, плоть афинского Акрополя и дворцов древнего Рима.

Второе звено — туф. Национальное богатство, национальная гордость, национальный строительный материал Армении. Выброшенная когда-то древними вулканами лава, давным-давно застывшая на склонах гор.

Третье звено — железобетон. Гегемон в строительстве века, хозяин стольких современных городов.

Здесь он не хозяин, не господин, место у него не главное, зато высокое в точном смысле слова — железобетонные треугольные балки образуют нижнюю часть куполов, служат опорой стеклам, через которые падают на туф и мрамор лучи благодатного и яростного армянского солнца.

Солнце проникает внутрь здания еще и через окна, выходящие в четыре внутренних дворика. Так освещаются залы, расположенные по периметру здания.

И есть еще два угловых окна, которые смотрят наружу. Именно смотрят: одно из них обращено к Арарату, другое — к Арагацу. К двум святым вершинам Армении, двум высочайшим горам армянского нагорья. Солнце, Арарат и Арагац — три опорные точки, три гигантских камня, с которыми здание связано так же прочно, как с каменистой армянской землей, на которой оно стоит.

Я много говорю о туфе, мраморе, железобетоне. Но ведь дело не только в материалах... Не в одних материалах, во всяком случае. Из мрамора тоже строили не только парфеноны. Сказал же Платон в эпоху, архитектурным наследством которой особо принято восхищаться: «Хорошие архитекторы очень редки».

И не все построенное в Армении из туфа стало произведениями искусства.

Когда Р. Исраелян ввел в свой проект голые внутренние стены из туфа, это многих специалистов удивило. Туф, конечно, гордость Армении, но он же успел стать здесь и обыденным, привычным материалом. Да еще знаменитый розовый артикский туф! Он мог и наскучить, как самая прекрасная мелодия, если слышишь ее слишком часто. Привычное, к сожалению, обладает свойством приедаться.

Алмаз делают бриллиантом огранка и оправа, именно они дают камню форму, индивидуальность, его собственное лицо.

Архитектор должен был найти для стен из туфа новые углы освещения, должен был дать людям увидеть по-новому старый добрый артикский туф, по-новому сочетав его с другими материалами.

Я смотрел на пол — и восхищался мрамором, прекрасным и неизменным. Смотрел на стены — и радовался теплому дыханию живого туфа.

Смотрел вверх — и поражался тому, как треугольные железобетонные балки, собираясь в стенки купола, повторяют (мне объяснили) узор деревянных балок в куполе традиционного армянского жилища.

Мне много объясняли, рассказывали и показывали здесь, в здании Музея этнографии, и после, в Ереване, в доме Рафаеля Исраеляна и в Союзе архитекторов Армении.

Я узнал, как классически ясно решена в этом здании труднейшая задача сопряжения балок, встречающихся в некоторых местах под непривычными в архитектуре углами.

Узнал, что Рафаел Исраелян, работая над этим проектом, сделал немало таких чисто технических маленьких открытий.

Узнал, что вот тут-то при строительстве (за строительством наблюдал сын Рафаела Исраеляна — Арег Исраелян, унаследовавший профессию отца) пришлось чуть-чуть отступить от проекта, предусматривавшего добавочные украшения на стенах.

Об этом отступлении я не пожалел. Да, хороши львы с хвостами-змеями, изображенные на двух арках. Хороши и летающие драконы на оборотной стороне этих арок.

Если бы не было львов и драконов, надо было бы пожалеть об их отсутствии. Но пожалеть, зная, что главное такой потерей не погублено. Потому что само здание сооружено строго по проекту.

В каждой статье об Рафаеле Исраеляне, которую я потом читал, непременно упоминалось, что он удачно сочетал в своих работах национальные традиции и современный подход. А когда самого Исраеляна незадолго до смерти спросили, что он думает о национальных традициях в архитектуре, мастер ответил: архитектура неразделима с судьбой народа, как его язык... И напомнил, что национальные традиции в архитектуре поддерживаются не сами по себе, что национальный опыт архитектура должна черпать и из фольклора, и из литературы, что, наконец, сегодня сохранить национальные традиции можно, лишь по-новому переосмысливая их.

Итак, в самой конструкции трех куполов, поднимающихся над Сардарапатским музеем, есть элементы, взятые прямо из старого народного жилища. Можно назвать и некоторые другие архитектурные детали, демонстрирующие то, что уже тривиально назвать сегодня проявлением связи времен, эстафеты поколений.

А изображения на арках! Этим львам с хвостами в виде змей и крылатым драконам тысячи лет, они уводят воображение ко временам далекого Урарту, в них сочетаются элементы, взятые из доурартского, урартского и средневекового искусства.

И еще. Горы всегда были плохой защитой для народа, жившего на перекрестке исторических путей из Европы в Азию. Природную мощь гор приходилось подкреплять мощью стен — городов и домов.

Суровая крепость, оборачивающаяся, когда входишь в нее, мирным домом,— такой же символ истории народа, как старинные изображения, этот дом украшающие.

Истории армянского народа посвящен музей, значит — истории его сложения, развития, истории борьбы народа за жизнь и свободу.

Что же это такое — архитектура? Искусство, произведения которого всегда перед глазами, во всяком случае у горожанина. Удачные, неудачные, замечательные, скверные... Сейчас мы много говорим о природной среде, но между нами (особенно опять-таки горожанами) и природной средой стоит среда архитектурная, включая в себя и природу,— существует ведь, между прочим, садово-парковая архитектура.

До недавних пор я относился к архитектурной среде, как к воздуху, которым дышу, но не ощущал в полной мере, что это — действительно воздух... А ведь те самые древние греки, которые создали Парфенон, чуть раньше открыли, что дышат воздухом.

Каждый из нас должен делать собственные ошибки и собственные открытия, пусть так же ошибались и те же открытия другие делали уже тысячи лет назад — и тысячи лет подряд. Я открыл для себя архитектуру поздновато. Но запоздалая любовь не перестает быть любовью, и мне остается только утешать себя: лучше поздно, чем никогда.

Архитектура — единственное искусство, которое прямо и непосредственно управляет людьми. Мы поднимаемся вверх там, где художник назначил быть лестницам, готовим еду там, где он повелел быть кухне.

Теоретики архитектуры так и говорят, что ее задача — разграничение жизненных процессов и установление связей между ними. Можно закрыть книгу, даже понравившуюся, повернуться спиной к картине, уйти из кинозала посреди сеанса, а из архитектурной среды не вырваться (разве что на лоно природы), по сердцу она тебе или нет.

Психологи утверждают даже, что люди, живущие в домах с прямыми углами, несколько иначе воспринимают мир, чем те, кто традиционно строит круглые жилища. Некоторые иллюзии зрения у тех и других разные.

Высокая ответственность лежит на архитекторах: им вверена власть над пространством, управление ежедневным, ежечасным бытом человечества.

И как человек — венец эволюции живой природы, так созданная им архитектура должна стать венцом эволюции природы мертвой, дополнить, поправить, завершить ее красоту — и красоту мира растений.

Во время войны впервые в Армении начал Исраелян, развивая опять-таки народные традиции, создавать родники — памятники воинам, павшим, чтобы жила Родина.

А позже он ставил на дорогах стелы-указатели, архитектурно-скульптурные композиции. Информацию — по какой дороге к какому населенному пункту ехать да с какого места начинается этот населенный пункт — можно передать и надписью на жестянке. Указать путь, открыть город, представить его тебе — как человека при знакомстве — может только искусство. Исраелян привел искусство туда, куда прежде оно не знало дороги.

Но никогда то, что он строил, не притворялось только частью природы, не сливалось с ней до неотличимости, не выдавало себя за ее создание.

Он дополнял природу, а не подделывался под нее. Всегда ли архитектура будет избирать именно такой путь?

Американский фантаст Теодор Старджон так описывает жилой дом на планете Ксанаду, где создано идеальное, с его точки зрения, общество:

«...они уже наполовину прошли парк, когда Брил наконец понял, что это и есть жилище Уонайна. Никаких стен и границ не заметно. В одном месте дом поднимается высоко, в другом — это просто площадка между двумя цветочными клумбами; так комната становится террасой, здесь лужайка служит ковром: над ней, оказывается, крыша. Дом разделен не столько на комнаты, сколько на открытые пространства — то подобием сквозной садовой решетки, то просто иной цветовой гаммой. И нигде ни одной стены. Негде спрятаться, укрыться, запереться. Вся округа, все небо без помехи заглядывают в дом, видят его насквозь, и весь этот дом — одно огромное окно в мир».

Другие фантасты, наоборот, возводят на иных планетах великие города. Кто тут окажется прав?

Но если в споре писателей судьями могут быть архитекторы XX века, то вот мнение Френка Ллойда Райта: если на Марсе и Венере есть архитектура, она подчиняется тем же законам, что и земная.

Что сделала архитектура с миром? Она ввела в него идеальные линии, сделала реальностью из камня, бетона и стекла абстрактные геометрические фигуры.

Архитектуре «положено» управлять пространством. Но она научилась распоряжаться и временем. И не только благодаря тому, что здания переживают своих создателей на тысячи лет. Архитектура совершает преобразования, которые долго еще не под силу будут физике: обращает время в пространство. Как она это делает?

Большая Советская Энциклопедия определяет ритм как воспринимаемую форму процессов, протекающих во времени. И подчеркивает, что греческое слово «ритмос» происходит от глагола «теку». Энциклопедия разрешает применять термин «ритм» к пространственным искусствам — «постольку, поскольку они предполагают развертывающийся во времени процесс восприятия»...

Выделенные человеком в природе и собственной деятельности ритмы, закономерно повторяющиеся во времени элементы, сыграли, как полагает крупнейший советский антрополог Яков Яковлевич Рогинский, гигантскую роль в освоении человечеством мира. Пространственные искусства начались с архитектуры — и именно она первой перенесла черты времени на освоенное ею пространство, воплотила порядок и закономерность в формы, приданные дереву и камню.

Вот почему, оказывается, и называют архитектуру застывшей музыкой. Чередование нот во времени заменено чередованием архитектурных элементов в пространстве. Только застывшей ли? Ведь всякое движение относительно, и с каждым шагом человека настоящее произведение архитектуры движется относительно него, показывая ему себя, меняясь не только в пространстве, но и во времени.

...В каждой из боковых стен музея — восемь ниш, превращающих стены в простую, суровую мелодию.

Три центральных зала, четыре внутренних дворика, длинные залы, расположенные вдоль наружных стен, галерея и арки создают более сложный, но четко ощущаемый ритм.

Мне больше всего нравится такая его фотография. Веселый и простецкий пожилой гражданин в кепке. Не зная, кто это, вряд ли решишь, что перед тобой архитектор, художник.

Меньше всего похож Рафаел Исраелян с этой фотографии на традиционный тип человека искусства. Но что перед тобой мастер — угадываешь.

Такое в этом лице любопытство к жизни, такая в нем готовность к ее радостям и трудам, трудам и радостям.

Он любил свое дело, дело архитектора и художника, во всем бесконечном разнообразии его форм и лиц.

С одной и той же страстью архитектор проектировал бензоколонки и рестораны, дорожные указатели и мемориальные комплексы. Искал форму для питьевого фонтанчика, металлической дверной ручки, чернильного прибора. Словно помнил древний завет о том, какое дело для человека главное: то, каким сейчас занят.

Не делал различий между работой мелкой и грандиозной, все это была е г о работа. Но проекты он любил крупные. В Сардарапатском мемориальном комплексе первоначальным планом был предусмотрен небольшой музей — Рафаел Исраелян, рассказывает его сын, почувствовал, что здание музея должно быть больше. На свой страх и риск он пошел дальше, чем разрешал предварительный план, его предложение наверняка ошеломило тех, кто должен был решать судьбу этой идеи. Как хорошо, что оно все-таки было принято.

План — закон, и очень важно, чтобы любое строительство укладывалось в отпущенные на него предварительно деньги. Но нет правил без исключений. И бывают случаи, когда не только история, но и бухгалтеры оправдывают «перерасход».

Есть сведения, что строители Парфенона тоже вышли из сметы.

Для сравнения: сейчас архитектурным символом целого материка — Австралии — стало здание оперного театра в Сиднее. Оно должно было обойтись, по расчетам, в десять миллионов долларов, а стоило больше двухсот. Но вот — стало символом огромной страны.

В Армении немало замечательных зданий. И не мне судить, какое место среди них займет музей, построенный по проекту Рафаела Исраеляна.

Могу сказать только, что теперь, когда я вспоминаю об Армении, перед моими глазами, сближаясь в пространстве и времени, встают церковь Рипсиме и Сардарапатский музей... И не потому, конечно, что церковь Рипсиме стоит у дороги, что ведет из Еревана к Сардарапату. Хотя и это символично...

Наша эпоха оставит будущему свои «линкоры времени». Небоскребы, изящные и грандиозные чаши стадионов, дворцы культуры, административные здания.

Среди таких посланий в будущее — Сардарапатский музей этнографии. Здание, которое современно — потому что традиционно. И традиционно — потому что современно. ●

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

Как защищалась революция

Уже несколько лет издательство «Педагогика» выпускает «Библиотечку детской энциклопедии». Умело выбирая авторов — как правило, видных ученых, «Библиотечка» снабжает школьника интереснейшими книгами по самым разным областям науки — химии и биологии, физике и астрономии, геологии и истории. Именно истории посвящена книга члена-корреспондента АН СССР Юрия Александровича Полякова «Революция защищается» — история гражданской войны.

Сложная задача стояла перед автором. С одной стороны, он обращался к тем, кого принято называть детьми среднего и старшего школьного возраста, то есть к людям в возрасте двенадцати — семнадцати лет. Значит, писать надо было просто и понятно, помня к тому же, что тут нельзя опираться на предполагаемый у читателя более взрослого широкий фонд знаний.

С другой стороны, надо было написать книгу, которая была бы интересна и старшекласснику, давно, в доступных подростку пределах интересующемуся историей гражданской войны. К тому же для детей, как известно, надо писать так, чтобы родителям было интересно.

Родителям, которые наверняка не так уж мало успели узнать о гражданской войне.

Требовалось найти путь, на котором можно было решить обе эти задачи — не говоря уже о многих других задачах, стоящих перед историком, популяризирующим свою науку.

Такой путь был найден. Ясность и образность речи в сочетании с простотой изложения делают ее интересной и для шестиклассника, и для читателя куда более опытного.

Книга написана взволнованно, с любовью к ее героям. Десятки их проходят перед нами — рабочие, крестьяне, интеллигенты. Среди них — старые революционеры, ставшие политкомиссарами, как знаменитый астроном Павел Штернберг, и полководцами, как Михаил Фрунзе. Сын литовского крестьянина Иероним Уборевич, сын смоленского дворянина Михаил Тухачевский, рабочий Василий Блюхер — и сколько других, чьи имена стали легендарными! Бывший царский генерал А. П. Николаев, командовавший бригадой Красной Армии под Петроградом, во время боев с Юденичем был захвачен в плен. Он отказался служить белым. Публичная казнь... Вот его последние слова: «Вы отнимаете у меня жизнь, но не отнимете у меня веры в грядущее счастье людей».

Ю. Поляков рассказывает о боях и вспоминает стихи Владимира Маяковского и Владимира Луговского, прозу Алексея Толстого и Аркадия Гайдара, он может привести отрывок из протокола заседания — заседания райкома, решавшего, кто из его членов имеет право ехать на фронт, а кто обязан остаться в тылу — ведь для тех и за тех, кто воевал, надо было работать на заводах.

Стратегия походов против Деникина, Юденича, Колчака — и тактика, применяющаяся в отдельных сражениях. Организация пропаганды и политического просвещения на фронте — все это есть в книге.

Но не только о фронтах рассказывает Ю. А. Поляков.

«Ни одна даже самая храбрая армия не может победить без оружия. Против танков не пойдешь с вилами и топорами. Врага, вооруженного пулеметами, не одолеешь при помощи дубинки. Боец, лишенный зимой теплой одежды, попадает в госпиталь раньше, чем успеет выстрелить по врагу».

И рабочие превращали обычные пароходы в канонерки, ощетинившиеся орудиями, заслуженные мирные паровозы и вагоны — в бронепоезда.

Это — рассказ о времени, когда члены Коммунистического Союза Молодежи вместе с комсомольским билетом получали винтовку и двести патронов. Когда рабочие на текстильных фабриках работали по четырнадцать часов в день, чтобы одеть красноармейцев. Когда талантливейшие полководцы вели в бои людей, решивших положить конец миру насилия.

Карты военных действий. Портреты замечательных полководцев Красной Армии. Плакаты той поры. Картины, посвященные позже художниками событиям гражданской войны. А ведь в книге всего сто двадцать восемь страниц малого формата. Страниц, написанных исследователем, автором двухсот научных трудов. Хорошо, что к ним добавилась и эта книга.

Р. КОЛОГРИВОВ

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

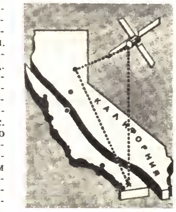
Лазер предсказывает землетрясение

Речь идет о Калифорнии — западной территории Соединенных Штатов Америки у побережья Тихого океана.

Дело в том, что в Калифорнии из года в год медленно нарастают явления, которые примерно к 2025 году почти неизбежно должны привести к землетрясению. Об этом подробно рассказывал в нашем журнале известный советский сейсмолог А. Никонов в статье «Землетрясение в Калифорнии. Когда?», опубликованной в № 5 за 1977 год.

Ожидаемая катастрофа связана с тектоническими процессами, которые идут в гористой расселине Сан-Андреас. Уже давно известно, что прибрежная часть Калифорнии как бы дрейфует в северо-западном направлении и медленно удаляется от американского материка. В результате этого «дрейфа» в недрах земли нарастают напряжения, которые в не столь отдаленном будущем должны будут разрядиться, вызвав землетрясение.

Срок землетрясения зависит от скорости дрейфа земных плит. Скорости эти замерялись американскими сейсмологами уже давно, но полученные данные не были достаточно точными. Лишь недавно, когда для этих измерений использовали лазерный отражатель, установленный на искусственном спутнике Земли, ученым удалось значительно точнее измерить величины сдвигов земной коры. Для этого в гористых районах Калифорнии установили лазеры, импульсы которых синхронно посылались по направлению к пролетавшему над тем районом спутнику и, отражаясь от поверхности рефлектора, возвращались на Землю. При этом проводились точные замеры времени, необходимого для прохождения лучей лазера. Благодаря этому стало возможным вычислять расстояния между отправными станциями на Земле и спутником с большой степенью точности. А поскольку такого рода измерения проводились регулярно, то они дали возможность проанализировать динамику сдвигов земной коры, связанных с тектоническими процессами, происходящими в Калифорнии.



Так стало известно, что до 1972 года обе станции ежегодно смещались относительно друг друга в среднем на 50,8 миллиметра. Для геологов это уже значительная величина. Наблюдения последних лет показали, что скорость смещения постепенно увеличивается и составляет сейчас уже 93,3 миллиметра.

По-видимому, и в последующие годы тектонические процессы будут постепенно нарастать, и деформации в земной коре примерно к 2025 году достигнут такой величины, которая должна будет «вылиться» в большое землетрясение. И только если по каким-либо причинам скорость смещения земных масс в этом районе перестанет нарастать или пойдет на убыль, удастся избежать землетрясения.

Как бы то ни было, но в ближайшие годы намечено осуществить в Калифорнии ряд мероприятий, которые помогут встретить надвигающуюся катастрофу во всеоружии и сократить те разрушения и тот ущерб, которые может вызвать землетрясение.

Бригады технического прогресса

(Продолжение со стр. 2)

вующих в сфере, в которую он вторгается со своей творческой деятельностью, рационализатор рассматривал все, что с ним происходило, как случайное, индивидуальное, малозначимое, поскольку всегда в конфликте «переходили на личность» и неудачу относили за счет издержек характера, персональных отношений. Словом, люди не извлекали из конфликтной ситуации социального опыта.

Теперь, когда рационализаторство становится коллективным творчеством, моральные отношения в коллективе начинают определять его эффективность. И колоссальное значение имеет то, как группа рационализаторов строит отношения с другими организациями. В этих новых условиях трудно строить деятельность, исходя лишь из обыденного сознания и индивидуального опыта. Она должна рассматриваться как научная проблема, чтобы все закономерности и процессы, которые тут существуют, были использованы для рационализации, деятельности самих рационализаторов.

Социологи, на мой взгляд, должны больше обращать внимания именно на это, чтобы извлечь социальный опыт из рационализаторского движения и сделать этот опыт достоянием самих рационализаторов.

Еще раз хочу подчеркнуть: проблема, как мне кажется, не в том, что прежде был рационализатор и его предметная деятельность, а теперь — рационализатор и коллектив. Проблема в другом — рационализатор становится участником коллективного творческого процесса, и это заставляет рассматривать социально-психологические и моральные отношения в коллективе как общественно важные, требующие внимания науки, всего общества.

Умение войти в группу, правильно строить отношения с людьми — все это не менее важно теперь новатору, чем то, что связано, образно говоря, с его «железяками». У человека появляется особая мотивация творчества — она коллективная. Раньше была только профессиональная среда, теперь — межпрофессиональная. Она тоже стимулирует творчество.

Количество ситуаций морального выбора, конечно, при этом не уменьшается. Но в объективно складывающихся условиях человек уже будет видеть неблагоприятную ситуацию не как свою личную ошибку, черту характера и так далее. Коллектив, словом, не снимает проблем, но он — крепкая поддержка.

Однако может возникнуть и мнимый коллектив. Вообще, нельзя просто складывать цифры и говорить: прежде было на одно изобретение столько-то человек, а теперь — столько. Практика показывает, что есть истинно творческие коллективы, но есть и мнимые, где существует своеобразное разделение труда,— один изобретает, другой помогает готовить новшество, третий подталкивает, продвигает. Когда я говорю о творческих комплексных бригадах, я имею в виду, конечно, не такое «разделение труда». Кстати, суррогат коллектива тоже должен быть предметом внимания социологов.

И последнее, о чем хотелось бы сказать.

Техническая рационализация производства — это часть рационализаторского движения вообще. Рациональное как разумное и осмысленное действие включает не только техническое творчество, но и организационное, социальное. Действия человека в этих областях тоже ведь могут быть осмысленны или бессмысленны, рациональны или нерациональны. И, говоря о рационализаторе как о важной фигуре нашего производства, мы молчаливо предполагаем, что в нашей жизни есть порой еще и нерациональное.

Очень интересно, как отражается эта проблема — существование рационального и нерационального — в сознании самих рабочих. В одной анкете мы задали вопрос: считает ли рабочий, что работа, которую он делает, выполняется рационально? И часть опрошенных ответила, что иногда приходится выполнять работу нерационально. Конечно, опрошено было в тот раз слишком мало людей, чтобы делать далеко идущие выводы.

Мы спрашивали дальше: как в таком случае рабочий поступает — делает, как, с его точки зрения, лучше, рациональнее, или так, как от него требуют? И многие отвечали: как требуют. Человек, поставленный в нерациональные условия труда, сам же их постоянно воспроизводит.

Мы спросили мастеров — и получили похожие ответы.

Приходим к парадоксальному выводу: нерациональные условия деятельности на рабочем месте — нередко следствие рациональной организации труда для предприятия в целом. Но ведь очевидно и другое: действительно эффективной организация может быть только тогда, когда она создает условия для рационального выполнения труда на каждом рабочем месте. Увы, есть еще немало предприятий, которые озабочены не столько тем, как рациональнее организовать труд на рабочем месте, сколько удобством управления организацией в целом. А разумная промышленная организация, понятно, должна стремиться и каждое рабочее место организовать так, чтобы каждый рационально выполнял свою работу. Тогда деятельность промышленного предприятия как организации и интеллектуальная деятельность рабочего будут двигаться в одном потоке.



Серный дождь над Венерой

После проведения советских космических экспериментов «Венера-11» — «Венера-12» и реализации американской программы станции «Пионер-Венус» получены данные о химическом составе атмосферы планеты. По изотопному ряду аргона, обнаруженного в окружающей среде Венеры, ученые сделали вывод — атмосфера планеты эволюционирует.

«Венеру-11» и «Венеру-12» в Институте космических исследований АН СССР называют уже вторым поколением станций. После их полетов досье Венеры пополнилось новыми ценными сведениями.

По программе исследования атмосферы и околопланетного пространства проводились тремя независимыми методами: масс-спектрометрия, газохроматография и оптическая спектроскопия. Результаты трех направлений поиска были примерно одинаковы.

Из чего же состоит атмосфера Венеры? Прежде всего в ней есть вода и водяной пар. Правда, по отношению ко всей атмосфере всего лишь 0,003%. Газовый хроматограф обнаружил присутствие окиси углерода, так называемого угарного газа. Рентгенофлюоресцентный анализатор определил хлор и серу, причем сера встречается в виде твердых частиц.

На фотографиях Венера всегда скрыта от глаз плотным слоем облаков. Но по фотографиям не определить, что облака от сильнейшего ветра, который резко возрастает с высотой, вращаются со скоростью урагана — 360 м в секунду. Эти широтные ветры опережают собственное вращение планеты в 50 раз, создают суперротацию атмосферы. Природа такого сильного ветра пока не установлена. Но от трения облаков между собой в атмосфере возникают электрические разряды. Можно провести аналогию с грозой, тем более что дождь над Венерой тоже есть, идет в виде твердых частиц серы, но в отличие от земного дождя очень медленно и до поверхности не доходит.

С помощью наземной спектрометрии ученые сделали вывод: основные компоненты атмосферы Венеры — капли серной, плавиковой и соляной кислот. Вот такая экзотическая среда, если вспомнить еще, что температура поверхности +470 градусов, то ясно — для обитания живых существ планета мало пригодна.

Но тем не менее Венера эволюционирует. Приборами удалось уловить инертные газы в атмосфере и выделить изотопный ряд аргона. Полученный тяжелый изотоп с массой 40 указывает на вторичность атмосферы. Этот изотоп «возникает» из недр планеты при распаде калия. О вторичности атмосферы говорит и соотношение изотопов аргона и неона.

Гипотезу советских ученых о причине «пепельного света» Венеры, выдвинутую после полетов станций первого поколения, подтвердили американские данные «Пионер-Венуса». С помощью спутника, подлетевшего к Венере довольно близко, на 150 километров, свечение атмосферы наблюдалось в ультрафиолетовой части спектра. Если в видимой части спектра свет появляется в момент образования из двух атомов-молекул кислорода, то в ультрафиолетовой — светится окись азота.

В Институте космических исследований продолжается обработка данных полета станций «Венера-11» и «Венера-12». Загадок этой планеты станет меньше.

Мореный дуб — за десять минут

Чтобы «сделать» кусок мореного дуба, природе нужно сто лет, а в проблемной лаборатории комплексного использования древесного сырья Белорусского технологического института на наших глазах превратили простой дуб в мореный за считанные минуты.

Старший инженер лаборатории А. К. Соколова положила на дно стальной формы тонкий лист светлого дубового шпона, помазала его смолой, посыпала березовыми опилками, сверху положила второй лист шпона, накрыла «бутерброд» полированным листом нержавеющей стали и придавила сверху массивной крышкой. Когда температура внутри формы достигла 200°С, а давление превысило 200 атмосфер, из березовых опилок стал выделяться сок, просочился между стенками формы и крышкой и застыл, загерметизировал щель, превратив форму в маленький химический реактор.

— Идет гидролиз опилок,— объясняет Соколова,— образуются сахара, выделяется уксусная и щавелевая кислоты и в конечном счете получается связующая смола и приклеивает к спрессованной из опилок плите тот самый, заранее уложенный в форму дубовый шпон. К этому времени он уже перестал быть светлым. Произошла диффузия продуктов гидролиза в дубовую облицовку, и она потемнела. Мы привезли в Москву образец рукотворного мореного дуба показали мебельщикам. Привыкшие к химическим хитростям, они попытались соскрести ножом слой облицовки, полагая, что к плите приклеена декоративная полимерная пленка.

Нет, это был именно мореный дуб, при изготовлении которого белорусские ученые обогнали природу примерно в 50 миллионов раз.

Аркадий Стругацкий,
Борис Стругацкий

Жук в муравейнике

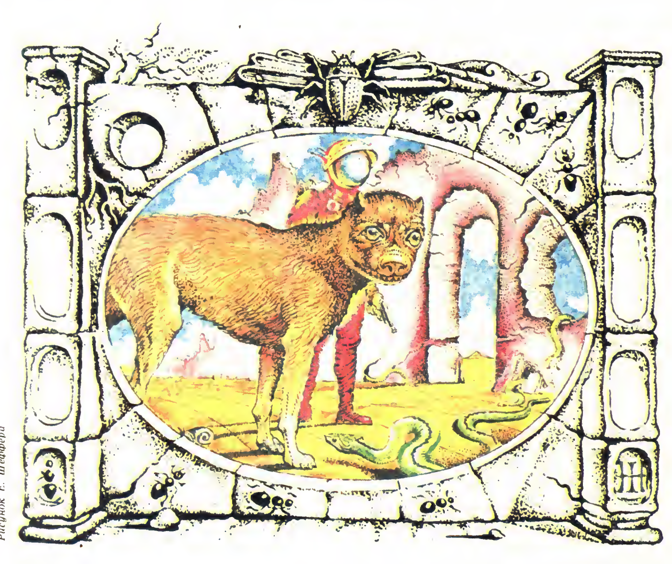


Рисунок Е. Шеффера

1 июня 78 года. Маленький инцидент с Ядвигой Михайловной

В 19.23 я вернулся к себе и принялся искать Майю Глумову, историка. Не прошло и пяти минут, как информационная карточка лежала передо мной.

Майя Тойвовна Глумова была на три года моложе Льва Абалкина. После школы она окончила курсы персонала обеспечения при КОМКОНЕ-1 и сразу приняла участие в печально знаменитой операции «Ковчег», а затем поступила на историческое отделение Сорбонны. Специализировалась вначале по ранней эпохе Первой НТР, после чего занялась историей космических исследований. У нее был сын Тойво Глумов одиннадцати лет, а о муже она не сообщала ничего. В настоящее время — о чудо! — она работала сотрудником спецфонда Музея Внеземных Культур, который располагался в трех кварталах от нас, на площади Звезды. И жила она совсем неподалеку — на Аллее Канадских Елей.

Я позвонил ей немедленно. На экране появилась серьезная белобрысая личность со вздернутым облупленным носом, окруженным богатыми россыпями веснушек. Несомненно, это был Тойво — Глумов-младший. Глядя на меня прозрачными северными глазами, он объяснил, что мамы нет дома, что она собиралась быть дома, но потом позвонила и сказала, что вернется завтра прямо на работу. Что ей передать? Я сказал, что ничего передавать не надо, и попрощался.

Так. Придется ждать до утра, а утром она будет долго вспоминать, кто же это такой, Лев Абалкин, и затем, вспомнив, скажет со вздохом, что ничего не слыхала о нем вот уже двадцать пять лет.

Ладно. У меня в списке первоочередников оставался еще один человек, на которого, впрочем, никаких особых надежд я возлагать не осмеливался. В конце концов, после четвертьвековой разлуки люди охотно встречаются с родителями, очень часто — со своим Учителем, нередко — со школьными друзьями, но лишь в каких-то особенных, я бы сказал — специальных случаях память возвращает их к своему школьному врачу. Тем более если учесть, что этот школьный врач пребывает в экспедиции, в глуши, на другой стороне планеты, а нуль-связь, согласно сводке, уже второй день работает неуверенно из-за флюктуаций нейтринного поля.

Но мне просто ничего больше не оставалось. Сейчас в Манаосе был день, и если уж вообще звонить, то звонить надо было сейчас.

Мне повезло. Ядвига Михайловна Леканова оказалась как раз в пункте связи, и я смог поговорить с нею немедленно, на что никак не рассчитывал. Было у Ядвиги Михайловны полное, до блеска загорелое лицо с пышным темным румянцем, кокетливые ямочки на щеках, сияющие синие глазки и мощная шапка совершенно серебряных волос. Она обладала каким-то трудноуловимым, но очень милым дефектом речи и глубоким бархатным голосом, наводившим на совершенно неуместные игривые мысли о том, что совсем недавно эта дама могла при желании вскружить голову кому угодно. И, по всему видно, кружила.

Я извинился, представился и изложил ей свою легенду. Она прищурилась, вспоминая, сдвинула соболиные брови.

— Лев Абалкин?.. Лева Абалкин.. Простите, как вас зовут?

— Максим Каммерер.

— Простите, Максим, я не совсем поняла. Вы выступаете от себя лично или как представитель какой-то организации?

— Да как вам сказать... Я договорился с издательством, они заинтересовались...

— Но вы сами — просто журналист или все-таки работаете где-нибудь? Не бывает же такой профессии — журналист...

Я почтительно хихикнул, лихорадочно соображая, как быть.

— Видите ли, Ядвига Михайловна, это довольно трудно сформулировать... Основная профессия у меня... н-ну, пожалуй, Прогрессор... хотя, когда я начинал работать, такой профессии еще не существовало. В недалеком прошлом я — сотрудник КОМКОНа... да и сейчас связан с ним в известном смысле...

— Ушли на вольные хлеба? — сказала Ядвига Михайловна.

Она по-прежнему улыбалась, но теперь в ее улыбке не хватало чего-то очень важного. И в то же время — весьма и весьма обычного.

— Вы знаете, Максим,— сказала она,— я с удовольствием с вами поговорю о Леве Абалкине, но с вашего позволения — через некоторое время. Давайте, я вам позвоню... через час-полтора.

Она все еще улыбалась, и я понял, чего не хватает теперь в ее улыбке,— самой обыкновенной доброжелательности.

— Ну, разумеется,— сказал я.— Как вам будет удобно...

— Извините меня, пожалуйста.

— Нет, это вы должны меня извинить...

Она записала номер моего канала, и мы расстались. Странный какой-то получился разговор. Словно она узнала откуда-то, что я вру. Я пощупал уши. Уши у меня горели. Пр-р-роклятая профессия... «И началась самая увлекательная из охот — охота на человека...» О темпора, о морес! Как они часто все-таки ошибались, эти классики... Ладно, подождем. И ведь придется, наверное, лететь в этот Манаос. Я запросил сводку. Нуль-связь была по-прежнему неустойчивой. Тогда я заказал стратолет, раскрыл папку и принялся читать отчет Льва Абалкина об операции «Мертвый мир».

Я успел прочитать страниц пять, не больше. В дверь стукнули, и через порог шагнул Экселенц. Я поднялся.

Нам редко приходится видеть Экселенца иначе, как за его столом, и всегда как-то забываешь, какая это костлявая громадина. Безупречно белая полотняная пара болталась на нем, как на вешалке, и вообще было в нем что-то от циркача на ходулях, хотя движения его вовсе не были угловатыми.

— Сядь,— сказал он, сложился пополам и опустился в кресло передо мной.

Я тоже поспешно сел.

— Докладывай,— приказал он.

Я доложил.

— Это все? — спросил он с неприятным выражением.

— Пока все.

— Плохо,— сказал он.

— Так уж и плохо, Экселенц...— сказал я.

— Плохо! Наставник умер. А школьные друзья? Я вижу, они у тебя даже не запланированы! А его однокашники по школе Прогрессоров?

— К сожалению, Экселенц, у него, по-видимому, не было друзей. В интернате, во всяком случае, а что касается Прогрессоров...

— Уволь меня от этих рассуждений. Проверь все. И не отвлекайся. При чем здесь детский врач, например?

— Я стараюсь проверить все,— сказал я, начиная злиться.

— У тебя нет времени мотаться на стратолетах. Занимайся архивами, а не полетами.

— Архивами я тоже займусь. Я собираюсь заняться даже этим Голованом. Щекном. Но у меня намечен определенный порядок... Я вовсе не считаю, что детский врач — это совсем уж пустая трата времени...

— Помолчи-ка,— сказал он.— Дай мне твой список.

Он взял список и долго изучал его, время от времени пошевеливая костлявым носом. Я голову готов был дать на отсечение, что он уставился на какую-то одну строчку и смотрит на нее, не отрывая глаз. Потом он вернул мне листок и сказал:

— Щекн — это неплохо. И легенда твоя мне нравится. А все остальное — плохо. Ты поверил, что у него не было друзей. Это неверно. Тристан был его другом, хотя в папке ты не найдешь об этом ничего. Ищи. И эту... Глумову... это тоже хорошо. Если у них там была любовь, то это шанс. А Леканову оставь. Это тебе не нужно.

— Но она же все равно позвонит!

— Не позвонит,— сказал он.

Я посмотрел на него. Круглые зеленые глаза не мигали, и я понял, что да, Леканова не позвонит.

— Послушайте, Экселенц,— ска-

---

* Продолжение. Начало — в «Знание — сила», №№ 9 и 10.

зал я.— Вам не кажется, что я работал бы втрое успешней, если бы знал, в чем тут дело?

Я был уверен, что он отрежет: «Не кажется». Вопрос мой был чисто риторическим. Я просто хотел продемонстрировать ему, что атмосфера таинственности, окружавшая Льва Абалкина, не осталась мною незамеченной и мешает мне.

Но он сказал другое.

— Не знаю. Полагаю, что нет. Все равно я пока не могу ничего сказать. Да и не хочу.

— Тайна личности? — спросил я.

— Да,— сказал он.— Тайна личности.

Из отчета Льва Абалкина

...К десяти часам порядок движения устанавливается окончательно. Идем посередине улицы: впереди по оси маршрута — Щекн, за ним и левее — я. От принятого порядка движения — прижимаясь к стенам — пришлось отказаться, потому что тротуары завалены осыпавшейся штукатуркой, битыми кирпичами, осколками оконного стекла, проржавевшей кровельной жестью, и уже дважды обломки карнизов без всякой видимой причины обрушивались чуть ли не нам на головы.

Погода не меняется, небо по-прежнему в тучах, налетает порывами влажный теплый ветер, гонит по разбитой мостовой неопределенный мусор, рябит вонючую воду в черных застойных лужах. Налетают, рассеиваются и налетают снова полчища комаров. Штурмовые волны комаров. Целые комариные смерчи. Очень много крыс. Непонятно, чем они питаются в этой каменной пустыне. Разве что змеями. Змей тоже очень много, особенно вблизи канализационных люков, где они собираются в спутанные шевелящиеся клубки. Чем питаются здесь змеи — тоже непонятно. Разве что крысами.

Город безусловно и давно покинут. Тот человек, которого мы встретили на окраине, был, конечно, сумасшедший и забрел сюда случайно.

Сообщение от группы Рэма Желтухина. Он пока вообще никого не встретил. Он в восторге от своей свалки и клянется в ближайшее время определить индекс здешней цивилизации с точностью до второго знака. Я пытаюсь представить себе эту свалку — гигантскую, без начала и без конца, завалившую полмира. У меня портится настроение, и я перестаю об этом думать.

Мимикридный комбинезон работает неудовлетворительно. Защитная окраска, соответствующая фону, проявляется на мимикриде с задержкой на пять минут, а иногда и вовсе не проявляется, а вместо нее возникают удивительной красоты и яркости пятна самых чистых спектральных цветов. Надо думать, здесь в атмосфере есть что-то такое, что сбивает с толку отрегулированный химизм этого вещества. Эксперты комиссии по камуфляжной технике отказались от надежды отладить работу комбинезона дистанционно. Они дают мне рекомендации, как произвести регулировку на месте. Я следую этим рекомендациям, в результате чего комбинезон мой теперь разрегулирован окончательно.

Сообщение от группы Эспады. Судя по всему, при высадке в тумане они промахнулись на несколько километров: ни возделанных полей, ни поселений, замеченных с орбиты, они не наблюдают. Наблюдают океан и побережье, покрытое километровой шириной полосой черной корости — похоже, застывшим мазутом. У меня снова портится настроение.

Эксперты категорически протестуют против решения Эспады полностью отключить камуфляж. Маленький, но шумный скандальчик в эфире. Щекн ворчливо замечает:

— Пресловутая человеческая техника! Смешно.

На нем нет никакого комбинезона, и нет на нем тяжелого шлема с преобразователями, хотя все это было для него специально приготовлено. Он отказался от всего этого, как обычно, без объяснения причин.

Он бежит по полустертой осевой линии проспекта вразвалку, слегка занося задние ноги, как это делают иногда наши собаки, толстый, мохнатый, с огромной круглой головой, как всегда повернутой влево, так что правым глазом он смотрит строго вперед, а левым словно бы косится на меня. На змей он не обращает внимания вовсе, как и на комаров, а вот крысы его интересуют, но только с гастрономической точки зрения. Впрочем, сейчас он сыт.

Мне кажется, что он уже сделал для себя кое-какие выводы и по поводу города, и, возможно, по поводу всей этой планеты. Он равнодушно уклонился от осмотра на диво сохранившегося особняка в седьмом квартале, совершенно неуместного своей чистотой и элегантностью среди ободранных временем слепых, заросших диким ползуном зданий. Он только брезгливо обнюхал двухметровые колеса военной бронированной машины, пронзительно и свежо воняющей бензином, полупогребенной под развалинами рухнувшей стены, и он без всякого любопытства наблюдал за сумасшедшей пляской давешнего беднягн-аборигена, который выскочил на нас, звеня бубенчиками, гримасничая, весь в развевающихся разноцветных то ли лохмотьях, то ли лентах. Все эти странности Щекну безразличны, он почему-то не пожелал выделить их из общего фона катастрофы, хотя поначалу, на первых километрах пути, он был явно возбужден, искал что-то, поминутно нарушая порядок движения, что-то вынюхивал, фыркая и отплевываясь, бормоча неразборчиво на своем языке...

— А вот что-то новенькое,— говорю я.

Это что-то вроде кабины ионного душа — цилиндр высотой метра в два и метр в диаметре из полупрозрачного, похожего на янтарь материала. Овальная дверца во всю его высоту распахнута. Похоже, что когда-то эта кабина стояла вертикально, а потом подложили под нее сбоку заряд взрывчатки, и теперь ее сильно накренило, так что край ее днища приподнялся вместе с приросшим к нему пластом асфальта и глинистой земли. В остальном она не пострадала, да там в ней и нечему было страдать — внутри она пустая, как пустой стакан.

— Стакан,— говорит Вандерхузе.— Но с дверцей.

Диктую ему донесение. Приняв донесение, он осведомляется:

— А вопросы?

— Два естественных вопроса: зачем эту штуку здесь поставили и кому она помешала. Обращаю внимание: никаких кабелей я проводов нет. Щекн, у тебя есть вопросы?

Щекн более чем равнодушен — он чешется, повернувшись к кабине задом.

— Мой народ не знает таких предметов,— сообщает он высокомерно.— Моему народу это неинтересно.— И он снова принимается чесаться с самым откровенным вызовом.

— У меня все,— говорю я Вандерхузе, и Щекн тут же поднимается и трогается дальше.

Его народу это, видите ли, неинтересно, думаю я, шагая следом и левее. Мне хочется улыбнуться, но улыбаться ни в коем случае нельзя. Щекн не терпит такого рода улыбок, чуткость его к малейшим оттенкам человеческой мимики поразительна. Странно, откуда у Голованов эта чуткость? Ведь физиономии их (или морды?) почти совсем лишены мимики — во крайней мере, на человеческий глаз. У обыкновенной дворняги мимика значительно богаче. А вот в человеческих улыбках он разбирается великолепно. Вообще Голованы разбираются в людях в сто раз лучше, чем люди в Голованах. И я знаю, почему. Мы стесняемся. Они разумны, и нам неловко их исследовать. А вот они подобной неловкости не ощущают. Когда мы жили у них в Крепости, когда они укрывали нас, кормили, поили, оберегали, сколько раз я вдруг обнаруживал, что надо мной произвели очередной эксперимент! И Марта жаловалась Комову на то же, в Рауляигсоя, и только Комов никогда не жаловался — я думаю, просто потому, что он слишком самолюбив для этого. А Тарасконец в конце концов просто сбежал. Уехал на Пандору, занимается своими чудовищными тахоргами и счастлив... Почему Щекна так заинтересовала Пандора? Он всеми правдами и неправдами оттягивал отлет. Надо будет потом проверить, точно ли, что группа Голованов попросила транспорт для переселения на Пандору.

— Щекн,— говорю я,— тебе хотелось бы жить на Пандоре?

— Нет. Мне нужно быть с тобой.

Ему нужно быть. Вся беда в том, что в их языке всегда одна модальность. Никакой разницы между «нужно», «должно», «хочется», «можется» не существует. И когда Щекн говорит по-русски, он использует эти понятия словно бы наугад. Никогда нельзя точно сказать, что он имеет в виду. Может быть, он хотел сказать сейчас, что любит меня, что ему плохо без меня, что ему нравится быть только со мной. А может быть, что это его обязанность — быть со мной, что ему поручено быть со мной и что он намерен честно выполнить свой долг, хотя больше всего на свете ему хочется пробираться через оранжевые джунгли, жадно ловя каждый шорох, наслаждаясь каждым запахом, которых на Пандоре хоть отбавляй...

Через улицу узорчатой металлической лентой заструилась огромная змея, свернулась спиралью перед Щекном и угрожающе подняла ромбическую голову. Щекн даже не останавливается — небрежно и коротко взмахивает передней лапой, ромбическая голова отлетает на тротуар, а он уже трусит дальше, оставив позади извивающееся клубком обезглавленное тело.

Эти чудаки боялись отпускать меня вдвоем со Щекном! Первоклассный боец, умница, с неимоверным чутьем на опасность, абсолютно бесстрашен — не по-человечески бесстрашен... Но. Разумеется, не обходится и без некоторого «но». Если придется, я буду драться за Щекна как за землянина, как за самого себя. А Щекн? Не знаю. Конечно, на Саракше они дрались за меня, дрались, и убивали, и гибли, прикрывая меня, но всегда мне казалось почему-то, что не за меня они дрались, не за друга своего, а за некий отвлеченный, хотя и очень дорогой для них принцип... Я дружу со Щекном уже пять лет, у него еще перепонки между пальцами не отпали, когда мы с ним познакомились, я учил его языку и как пользоваться Линией Доставки. Я не отходил от него, когда он болел своими странными болезнями, в которых наши врачи так и не сумели ничего понять. Я терпел его дурные манеры, мирился с его бесцеремонными высказываниями, прощал ему то, что не прощаю никому в мире. И до сих пор я не знаю, кто я для него...

Вызов с корабля. Вандерхузе сообщает, что Рэм Желтухин нашел на своей свалке ружье. Информация пустяковая. Просто Вандерхузе хочется, чтобы я не молчал. Он очень беспокоится, добрая душа, когда я долго молчу. Мы говорим о пустяках.

Каждый раз, когда я нахожусь на связи, Щекн принимается вести себя, как собака — то кормится, то чешется, то ищется. Он прекрасно знает, что я этого не люблю, и устраивает демонстрации, словно мстит мне за то, что я отвлекаюсь от нашего одиночества вдвоем.

Начинается мелкий моросящий дождь. Проспект впереди заволакивает серая зыбкая мгла. Мы минуем семнадцатый квартал (поперечная улица вымощена булыжником), проходим мимо проржавевшего автофургона на спущенных баллонах, мимо неплохо сохранившегося, облицованного гранитом здания с фигурными решетками на окнах первого этажа, и слева от нас начинается парк, отделенный от проспекта низкой каменной оградой.

В тот момент, когда мы проходим мимо покосившейся арки ворот, из мокрых, буйно разросшихся кустов с шумом и бубенчиковым звоном выскакивает на ограду пестрый нелепый длинный человек.

Он худой, как скелет, желтолицый, с впалыми щеками и остекленелым взглядом. Мокрые рыжие патлы торчат во все стороны, ходуном ходят разболтанные и словно бы многосуставчатые руки, а голенастые ноги беспрестанно дергаются и приплясывают на месте, так что из-под огромных ступней разлетаются в стороны палые листья и размокшая цементная крошка.

Весь он от шеи до ног обтянут чем-то вроде трико в разноцветную клетку: красную, желтую, синюю и зеленую, и беспрестанно звенят бубенчики, нашитые в беспорядке на его рукавах и штанинах, и звонко и дробно щелкают в замысловатом ритме узловатые пальцы. Паяц. Арлекин. Его ужимки были бы, наверное, смешными, если бы не были так страшны в этом мертвом городе под серым сеющим дождем на фоне одичалого парка, превратившегося в лес. Это, без всякого сомнения, безумец. Еще один безумец.

В первое мгновение мне кажется, что это тот же самый, с окраины. Но тот был в разноцветных ленточках и в дурацком колпаке с колокольчиком, и был гораздо ниже ростом, и не казался таким изможденным. Просто оба они были пестрые, и оба сумасшедшие, и представляется совершенно невероятным, чтобы первые два аборигена, встреченные на этой планете, оказались сумасшедшими клоунами.

— Это не опасно,— говорит Щекн.

— Мы обязаны ему помочь,— говорю я.

— Как хочешь. Он будет нам мешать.

Я и сам знаю, что он будет нам мешать, но делать нечего, и я начинаю придвигаться к пляшущему паяцу, готовя в перчатке присоску с транквилизатором.

— Опасно сзади! — говорит вдруг Щекн.

Я круто поворачиваюсь. Но на той стороне улицы ничего особенного: двухэтажный особняк с остатками ядовито-фиолетовой покраски, фальшивые колонны, ни одного целого стекла, дверной пролом в полтора этажа зияет тьмой. Дом как дом, однако Щекн глядит именно на него в позе самого напряженного внимания. Он присел на напружиненных лапах, низко пригнул голову и настропалил маленькие треугольные уши. У меня холодок проливается между лопаток. С самого начала маршрута Щекн еще ни разу не становился в эту редкую позу. Позади отчаянно дребезжат колокольчики, и вдруг становится тихо. Только шорох дождя.

— В котором окне? — спрашиваю я.

— Не знаю.— Щекн медленно поводит тяжелой головой справа налево.— Ни в каком окне. Хочешь — посмотрим? Но уже меньше...— Тяжелая голова медленно поднимается.— Все. Как всегда.

— Что?

— Как сначала.

— Опасно?

— С самого начала опасно. Слабо. А сейчас было сильно. И опять как сначала.

— Люди? Зверь?

— Очень большая злоба. Непонятно.

Я оглядываюсь на парк. Сумасшедшего паяца больше нет, и ничего нельзя различить в плотной мокрой зелени.

Вандерхузе страшно обеспокоен. Я диктую донесение. Вандерхузе боится, что это была засада и что паяц должен был меня отвлекать. Никак ему не понять, что в этом случае засада бы удалась, потому что паяц меня действительно отвлек так, что я ничего не видел и не слышал, кроме него. Вандерхузе предлагает выслать к ямам группу поддержки, но я отказываюсь. Задание у нас пустяковое, и скорее всего нас самих скоро снимут с маршрута и перебросят в поддержку хотя бы тому же Эспаде.

Сообщение от группы Эспады: его обстреляли. Трассирующими пулями. Похоже, предупредительный обстрел. Эспада продолжает движение. Мы — тоже. Вандерхузе взволнован до последней крайности, голос у него совсем жалобный.

Пожалуй, с капитаном нам не повезло. У Эспады капитан — Прогрессор. У Желтухина капитан — Прогрессор. А у нас — Вандерхузе. Все это оправдано, разумеется: Эспада — это группа контакта, Рэм — основной поставщик информации, а мы со Щекном — просто пешие разведчики в пустом безопасном районе. Вспомогательная группа. Но когда что-нибудь случится,— а ведь всегда что-нибудь случается,— то рассчитывать нам придется только на себя. В конце концов старый милый Вандерхузе — это всего-навсего звездолетчик, опытнейший космический волк. В плоть и кровь впиталась у него инструкция 06/3: «При обнаружении на планете признаков разумной жизни НЕМЕДЛЕННО стартовать, уничтожив по возможности все следы своего пребывания...» А здесь — предупредительный обстрел, очевиднейшее нежела-

ние вступать в контакт, и никто не только не собирается стартовать немедленно, а наоборот, продолжает движение и вообще прет на рожон...

Дома становятся все выше, все роскошнее. Облезлая, заплесневелая роскошь. Длиннейшая колонна разномастных грузовиков, остановившихся у обочины с левой стороны. Движение здесь, видимо, было левосторонним. Многие грузовики открытые, в кузовах громоздится домашний скарб. Похоже на следы массовой эвакуации, только непонятно, почему они двигались к центру города. Может быть, в порт?

Щекн вдруг останавливается и выставляет из густой шерсти на макушке треугольные уши. Мы совсем недалеко от перекрестка, перекресток пуст, и проспект за ним тоже пуст, насколько позволяет видеть серая дымка.

— Вонь,— говорит Щекн. И чуть помедлив: — Звери.— И еще помедлив: — Много. Идут сюда. Слева.

Теперь я тоже слышу запах, но это всего лишь запах мокрой ржавчины от грузовиков. И вдруг тысяченогий топот и костяное постукивание, взвизги, приглушенное рычание, сопение и фырканье. Тысячи ног. Тысячи глоток. Стая. Я озираюсь, ища подходящий подъезд, чтобы отсиживаться.

— Дрянь,— говорит Щекн.— Собаки.

В ту же секунду из переулка слева хлынуло. Собаки. Сотни собак. Тысячи. Плотный серо-желто-черный поток, топочущий, сопящий, остро воняющий мокрой псиной. Голова потока уже втянулась в переулок направо, а поток все льется и льется, но вот несколько тварей отделяются от стаи и круто поворачивают к нам — крупные облезлые животные, худущие, в клочьях свалявшейся шерсти. Бегающие нечистые глазки, желтые слюнявые клыки. Тоненько, словно бы жалобно потявкивая, они приближаются к нам трусцой и не прямо, а по какой-то замысловатой дуге, горбя бугристые туловища и заводя под себя подрагивающие хвосты.

— В дом! — вопит Вандерхузе.— Что же вы стоите? В дом!

Я прошу его не шуметь. Сую руку под клапан комбинезона и берусь за рукоятку скорчера. Щекн говорит:

— Не надо. Я сам.

Он медленно, вразвалку направляется навстречу собакам. Он не принимает боевой позы. Он просто идет.

— Щекн,— говорю я.— Давай не будем связываться.

— Давай,— отзывается Щекн, не останавливаясь.

Я не понимаю, что он задумал, и, держа скорчер стволом вниз в опущенной руке, иду вдоль колонны грузовиков параллельным курсом. Мне надо увеличить сектор обстрела на тот случай, если грязно-желтый поток разом повернет на нас. Щекн все идет, а собаки остановились. Они пятятся, поворачиваются к Щекну боком, еще сильнее горбясь и совершенно упрятав хвосты между ногами, и когда до ближайшей остается десяток шагов, они вдруг с паническим визгом бросаются наутек и мгновенно сливаются со стаей.

А Щекн все идет. Прямо по осевой, неторопливо, вразвалочку, словно перекресток перед ним совершенно пуст. Тогда я стискиваю зубы, поднимаю скорчер наизготовку и перехожу на осевую позади Щекна. Грязно-желтый поток уже совсем рядом.

И тут внезапно над перекрестком поднимается отчаянный визг. Стая разрывается, очищая дорогу. Через несколько секунд в переулке справа не осталось ни одной собаки, а переулок слева забит шевелящейся массой косматых тел, упирающихся лап и оскаленных пастей.

Мы пересекаем перекресток, усеянный клочьями грязной шерсти, вопящий ад остается за спиной, и тогда я заставляю себя остановиться и поглядеть назад. Середина перекрестка по-прежнему пуста. Стая повернула. Обтекая колонну грузовых машин, она двигается теперь от нас по проспекту в сторону окраины. Визг и вой понемногу стихают, еще минута — и все становится как прежде: слышится только деловитый тысячелапый топот, костяное постукивание, сопение, фырканье. Я перевожу дух и засовываю скорчер обратно в кобуру. Я здорово перетрусил.

Вандерхузе устраивает нам разнос. Мы получаем выговор. Оба. За наглость и мальчишество. Вообще говоря, Щекн чрезвычайно чувствителен к репримандам, но сейчас он почему-то не протестует. Он только ворчит: «Скажи ему, что никакого риска не было.— И добавляет: — Почти...» Я диктую донесение об инциденте. Я не понял, что произошло на перекрестке, и естественно, что еще меньше понимает Вандерхузе. Я уклоняюсь от его расспросов. Напираю главным образом на то, что сейчас стая движется в направлении корабля.

— Если они дойдут до вас, пугните их огнем,— заключаю я.

Мы проходим до конца двадцать второго квартала, и тут я замечаю, что живность совершенно исчезла с улицы — ни одной крысы, ни одной змеи, и даже лягушек совсем не видно. Попрятались из-за собак, думаю я нерешительно. Я знаю, что это не так. Это Щекн.

На четвертом году нашего знакомства вдруг обнаружилось, что Щекн неплохо владеет английским языком. Примерно тогда же я выяснил, что Щекн сочиняет музыку — ну, не симфоническую, конечно, а песенки, простенькие песенные мелодии, очень милые, вполне приемлемые для слуха землян. А теперь вот еще что-то.

Он косит на меня желтым глазом.

— Как ты догадался про огонь? — осведомляется он.

Я настораживаюсь. Оказывается, я догадался про огонь! Когда же это я успел?

— Смотря про какой огонь,— говорю я наугад.

— Ты не понимаешь, о чем я говорю? Или не хочешь говорить?

Огонь, огонь, торопливо думаю я. Я чувствую, что сейчас мне, может быть, доведется узнать нечто важное. Если не торопиться. Если подавать точные реплики. Когда же это я говорил об огне? Да! «Пугните их огнем».

— Каждый ребенок знает, что животные боятся огня,— говорю я.— Поэтому я и догадался. Разве это было так трудно — догадаться?

— По-моему, это было трудно,— ворчит Щекн.— До сих пор ты не догадывался.

Он замолкает и перестает косить глазом. Поговорили. Все-таки он умница. Понимает, что либо я не понял, либо не хочу говорить при посторонних... И в том, и в другом случае разговор лучше закруглить... Итак, я догадался про огонь. На самом деле я ни о чем не догадался. Я просто сказал Вандерхузе: «Пугните их огнем». И Щекн решил, что я о чем-то догадался. Огонь, огонь... У Щекна, естественно, не было никакого огня... Значит, был. Только я его не видел, а собаки видели. Вот так так, этого еще только не хватало. Ай да Щекн.

— А ты их обжигал? — спрашиваю я вкрадчиво.

— Огонь обжигает,— отзывается Щекн сухо.

— И это умеет любой Голован?

— Только земляне называют нас Голованами. Южные выродки называют нас упырями. А у устья Голубой Змеи нас зовут мороками. А на Архипелаге — «цзеху»... В русском языке нет соответствия. Это значит — подземный житель, умеющий покорять и убивать силой своего духа.

— Понятно,— говорю я.

Всего лишь пять лет понадобилось мне, чтобы узнать: оказывается, мой ближайший друг, от которого я никогда ничего не скрывал, обладает способностью покорять и убивать силой своего духа. Будем надеяться, что только собачек, а вообще-то — кто его знает... Всего-навсего пять лет дружбы. Черт подери, почему это меня так задевает, в конце концов?

Щекн улавливает горечь в моем голосе мгновенно, но истолковывает ее по-своему.

— Не жадничай,— говорит он.— Зато у вас есть много такого, чего у нас нет и никогда не будет. Ваши машины и ваша наука...

Мы выходим на площадь и сразу останавливаемся, потому что видим пушку. Она стоит слева за углом, приземистая, словно бы припавшая к мостовой,— длинный ствол с тяжелым набалдашником дульного тормоза, низкий, широкий щит, размалеванный камуфляжными зигзагами, широко раздвинутые трубчатые станины, толстенькие колеса на резиновом ходу... С этой позиции был сделан не один выстрел, но давно, очень давно. Стреляные гильзы, рассыпанные вокруг, насквозь проедены зеленой и красной окисью, крючья станин распороли асфальт до земли и тонут теперь в густой траве, и даже маленькое деревце успело пробиться возле левой станины. Проржавевший замок откинут, прицела нет вовсе, а в тылу позиции валяются сгнившие, полураспавшиеся зарядные ящики, все пустые. Здесь стреляли до последнего снаряда.

Я гляжу поверх щита и вижу, куда стреляли. Точнее, сначала я вижу громадные, заросшие плющом пробоины в стене дома напротив, я только потом в глаза мне бросается некая архитектурная несообразность. У подножия дома с пробоинами совершенно ни к селу ни к городу стоит небольшой, тускло-желтый павильон, одноэтажный, с плоской крышей, и теперь мне ясно, что стреляли именно по нему, прямой наводкой, почти в упор, с пятидесяти метров, а зияющие дыры в стене дома над ним — это промахи, хотя с такого расстояния промахнуться, казалось, было бы невозможно. Впрочем, промахов не так уж и много, и можно только поражаться прочности этого невзрачного желтого сооружения, принявшего на себя столько попаданий и все же не превратившегося в груду мусора.

Расположен павильон нелепо, и поначалу мне кажется, будто страшными ударами снарядов его сдвинуло с места, отбросило назад, загнало на тротуар и почти воткнуло углом в стену дома. Но это, конечно, не так. Стоит павильон, конечно же, именно там, где его поставили с самого начала какие-то чудаковатые архитекторы, совершенно загородив тротуар и отхватив часть мостовой, что, несомненно, должно было мешать движению транспорта.

Все, что здесь случилось, случилось очень давно, много лет назад, и давно уже исчезли запахи пожаров и стрельбы, но странным образом сохранилась и давила на душу атмосфера лютой ненависти, ярости, бешенства, которые двигали тогда неведомыми артиллеристами.

Я принимаюсь диктовать очередное донесение, а Щекн, усевшись поодаль, брюзгливо отвесив губу, демонстративно громко бурчит, кося желтым глазом. «Люди... Какое же тут может быть сомнение... Разумеется, люди... Железо и огонь, развалины, всегда одно и то же...» Видимо, он тоже ощущает эту атмосферу, и, наверное, еще более интенсивно, чем я. Он ведь вдобавок вспоминает сейчас свои родные края — леса, начиненные смертоубийственной техникой, выжженные до пепла пространства, где мертво торчат обугленные радиоактивные стволы деревьев и сама земля пропитана ненавистью, страхом и гибелью...

На этой площади нам делать больше нечего. Разве что строить гипотезы и рисовать в воображении картины одна другой ужаснее. Мы идем дальше, а я думаю, что в эпохи глобальных катастроф цивилизация выплескивают на поверхность бытия всю мерзость, все подонки, скопившиеся за столетия в генах социума. Формы этой накипи чрезвычайно многообразны, и по ним можно судить, насколько неблагополучна была данная цивилизация к моменту катаклизма, но очень мало можно сказать о природе этого катаклизма, потому что самые разные катаклизмы — будь то глобальная пандемия, или всемирная война, или даже геологическая катастрофа — выплескивают на поверхность одну и ту же накипь: ненависть, звериный эгоизм, жестокость, которая кажется оправданной, но не имеет на самом деле никаких оправданий...

Сообщение от Эспады: он вступил в контакт. Приказ Комова: всем группам подготовить трансляторы для приема лингвистической информации. Я завожу руку за спину и на ощупь щелкаю тумблером портативного переводчика...

2 июня 78 года. Майя Глумова, подруга Льва Абалкина

Я не стал предупреждать Майю Тойвовну о своем визите, а прямо в девять утра направился на площадь Звезды.

На рассвете прошел небольшой дождь, и огромный куб музея из неотесанного мрамора весь влажно сверкал под солнцем. Еще издали я увидел перед главным входом небольшую пеструю толпу, а подойдя вплотную, услыхал недовольные и разочарованные восклицания. Оказывается, со вчерашнего дня Музей был закрыт для посетителей по случаю подготовки какой-то новой экспозиции. Толпа состояла главным образом из туристов, но особенно негодовали в ней научные работники, выбравшие именно это утро для того, чтобы поработать с экспонатами. Не было им никакого дела до новых экспозиций. Заранее надо было предупреждать их о такого рода административных маневрах. А теперь вот считайте, что день у них пропал... Сумятицу усугубляли кибернетические уборщики, которых, видимо, позабыли перепрограммировать, и теперь они бессмысленно блуждали в толпе, путаясь у всех под ногами, шарахаясь от раздраженных пинков и поминутно вызывая взрывы злорадного хохота своими бессмысленными попытками пройти сквозь закрытые двери.

Уяснив обстановку, я не стал здесь задерживаться. Мне неоднократно приходилось бывать в этом Музее, и я знал, где расположен служебный вход. Я обогнул здание и по тенистой аллейке прошел к широкой низкой дверце, еле заметной за сплошной стеной каких-то вьющихся растений. Эта пластиковая, под мореный дуб, дверца тоже была заперта. У порога маялся еще один киберуборщик. Вид у него был безнадежно-унылый: за ночь он, бедняга, основательно разрядился, а теперь здесь, в тени, шансов снова накопить энергию у него было немного.

Я отодвинул его ногой и сердито постучал. Отозвался замогильный голос:

— Музей Внеземных Культур временно закрыт для переоборудования центральных помещений под новую экспозицию. Просим прощения, приходите к нам через неделю.

— Массаракш! — произнес я вслух, озираясь в некоторой растерянности.

Никого вокруг, естественно, не было, и только кибер озабоченно стрекотал у меня под ногами. Видимо, его заинтересовали мои туфли.

Я снова отпихнул его и снова стукнул кулаком в дверь.

— Музей Внеземных Культур...— затянул было замогильный голос и вдруг смолк.

Дверь распахнулась.

— То-то же,— сказал я и вошел.

Кибер остался за порогом.

— Ну? — сказал я ему.— Заходи.

Но он попятился, словно бы не решаясь, и в ту же секунду дверь снова захлопнулась.

В коридорах стоял не очень сильный, но весьма специфический запах. Я уже давно успел заметить, что каждый музей обладает своим запахом. Особенно мощно пахло в зоологических музеях, но и здесь тоже попахивало основательно. Внеземными культурами, надо полагать.

Я заглянул в первое попавшееся помещение и обнаружил там двух совсем молоденьких девчушек, которые с молекулярными паяльниками в руках возились в недрах некоего сооружения, более всего напоминающего гигантский моток колючей проволоки. Я спросил, где мне найти Майю Тойвовну, получил подробные указания и пошел блуждать по переходам и залам спецсектора Предметов материальной культуры невыясненного назначения. Здесь я никого не встретил. Широкие массы сотрудников пребывали, по-видимому, в центральных помещениях, где и занимались новой экспозицией, а здесь не было никого и ничего, кроме предметов невыясненного назначения. Но уж зато предметов этих я нагляделся по дороге досыта, и у меня мимоходом сложилось убеждение, что назначение их как было всегда невыясненным, так и останется таковым во веки веков, аминь.

Майю Тойвовну я нашел в ее кабинете-мастерской. Когда я вошел, она подняла мне навстречу лицо — красивая, мало того — очень милая женщина, прекрасные каштановые волосы, большие серые глаза, слегка вздернутый нос, сильные обнаженные руки с длинными пальцами, свободная синяя блузка-безрукавка в вертикальную черно-белую полоску. Прелест-

ная женщина. Над правой бровью у нее была маленькая черная родинка.

Она глядела на меня рассеянно, и даже не на меня, а как бы сквозь меня, глядела и молчала. На столе перед нею было пусто, только обе руки ее лежали на столе, как будто она их положила перед собой и забыла о них.

— Прошу прощения,— сказал я.— Меня зовут Максим Каммерер.

— Да. Слушаю вас.

Голос у нее тоже был рассеянный, и сказала она неправду: не слушала она меня. Не слышала она меня и не видела. И вообще ей было явно не до меня сегодня. Любой приличный человек на моем месте извинился бы и потихоньку ушел. Но я не мог позволить себе быть приличным человеком. Я был сотрудником КОМКОНа-2 на работе. Поэтому я не стал ни извиняться, ни тем более уходить, а просто уселся в первое попавшееся кресло и, изобразив на физиономии простодушную приветливость, спросил:

— Что это у вас сегодня с Музеем? Никого не пускают...

Кажется, она немножко удивилась.

— Не пускают? Разве?

— Ну я же вам говорю! Еле-еле пропустили через служебный вход.

— А, да... Простите, кто вы такой? У вас ко мне дело?

Я повторил, что я Максим Каммерер, и принялся излагать свою легенду.

И тут произошла удивительная вещь. Едва я произнес имя Льва Абалкина, как она словно бы проснулась. Рассеянность исчезла с ее лица, она вся вспыхнула и буквально впилась в меня своими серыми глазами. Но она не произнесла ни слова и выслушала меня до конца. Она только медленно подняла от стола свои безвольно лежавшие руки, скрестила длинные пальцы и положила на них подбородок.

— Вы сами его знали? — спросила она.

Я рассказал об экспедиции в устье Голубой Змеи.

— И вы обо всем этом напишете?

— Разумеется,— сказал я.— Но этого мало.

— Мало — для чего? — спросила она.

На лице ее появилось странное выражение — словно она с трудом сдерживала смех. У нее даже глаза заблестели.

— Понимаете,— начал я снова,— мне хочется показать становление Абалкина как крупнейшего специалиста в своей области. На стыке зоопсихологии и социопсихологии он произвел что-то вроде...

— Но он же не стал специалистом в своей области,— сказала она.— Они же сделали его Прогрессором. Они же его... Они...

Нет, не смех она сдерживала, а слезы. И теперь перестала сдерживать. Упала лицом в ладони и разрыдалась. О господи! Женские слезы — это вообще ужасно, а тут я вдобавок ничего не понимал. Она рыдала бурно, самозабвенно, как ребенок, вздрагивая всем телом, а я сидел дурак дураком и не знал, что делать. В таких случаях всегда протягивают стакан воды, но в кабинете-мастерской не было ни стакана, ни воды, ни каких-либо заменителей — только стеллажи, уставленные предметами неизвестного назначения.

А она все плакала, слезы струйками протекали у нее между пальцами и капали на стол, она судорожно вздыхала, всхлипывала и говорила так, будто думала вслух — перебивая самое себя, без всякого порядка и без всякой цели.

...Он лупил ее — ого, еще как! Стоило ей поднять хвост, как он выдавал ей по первое число. Ему было наплевать, что она девчонка и младше его на три года — она принадлежала ему, и точка. Она была его вещью, его собственной вещью. Стала сразу же, чуть ли не в тот день, когда он увидел ее. Ей было пять лет, а ему восемь. Он бегал кругами и выкрикивал свою собственную считалку: «Стояли звери около дверь, в них стреляли, они умирали!» Десять раз, двадцать раз подряд. Ей стало смешно, и вот тогда он выдал ей впервые...

...Это было прекрасно — быть его вещью, потому что он любил ее. Он больше никого и никогда не любил. Только ее. Все остальные были ему безразличны. Они ничего не понимали и не умели понять. А он выходил на сцену, пел песни и декламировал — для нее. Он так и говорил: «Это для тебя. Тебе понравилось?» И прыгал в высоту — для нее. И нырял на тридцать два метра — для нее. И писал стихи по ночам — тоже для нее. Он очень ценил ее, свою собственную вещь, и он все время стремился быть достойным такой ценной вещи. И никто ничего об этом не знал. Он всегда умел сделать так, чтобы никто ничего об этом не знал. До самого последнего года, когда об этом узнал его Учитель...

...У него было еще много собственных вещей. Весь лес вокруг интерната был его очень большой собственной вещью. Каждая птица в этом лесу, каждая белка, каждая лягушка в каждой канаве. Он повелевал змеями, он начинал и прекращал войны между муравейниками, он умел лечить оленей, и все они были его собственными, кроме старого лося по имени Рекс, которого он признал равным себе, но потом с ним поссорился и прогнал из леса...

...Дура, дура! Сначала все было так хорошо, а потом она подросла и вздумала освободиться. Она прямо объявила ему, что не желает больше быть его вещью. Он отлупил ее, но она была упряма, она стояла на своем, проклятая дура. Тогда он снова отлупил ее, жестоко и беспощадно, как лупил своих волков, пытавшихся вырваться у него из повиновения. Но она-то была не волк, она была упрямее всех его волков, вместе взятых. И тогда он выхватил из-за пояса свой нож, который самолично выточил из кости, найденной в лесу, и с бешеной улыбкой медленно и страшно вспорол себе руку от кисти до локтя. Он стоял перед ней с бешеной улыбкой, кровь хлестала у него из руки, как вода из крана, и он спросил: «А теперь?» И он еще не успел повалиться, как она поняла, что он был прав. Был прав всегда, с самого начала. Но она, дура, дура, дура, так и не захотела признать это...

...А в последний его год, когда она вернулась с каникул, ничего уже не было. Что-то случилось. Наверное, они уже взяли его в свои руки. Или узнали обо всем и, конечно же, ужаснулись, идиоты. Проклятые разумные кретины. Он посмотрел сквозь нее и отвернулся. И больше уже не смотрел на нее. Она перестала существовать для него, как и все остальные. Он утратил свою вещь и примирился с потерей. А когда он снова вспомнил о ней, все уже было по-другому. Жизнь уже навсегда перестала быть таинственным лесом, в котором он был владыкой, а она — самым ценным, что он имел. Они уже начали превращать его, он уже был почти Прогрессор, он уже на полпути в другой мир, где предают и мучают друг друга. И видно было, что он стоит на этом пути твердой ногой, он оказался хорошим учеником, старательным и способным. Он писал ей, она не отвечала. Он звал ее, она не откликалась. А надо было ему не писать и не звать, а приехать самому и отлупить, как встарь, и тогда все, может быть, стало бы по-прежнему. Но он уже больше не был владыкой. Он стал всего лишь мужчиной, каких было много вокруг, и он перестал ей писать...

...Последнее его письмо, как всегда написанное от руки,— он признавал только письма от руки, никаких кристаллов, никаких магнитных записей, только от руки, последнее его письмо пришло как раз оттуда, из-за Голубой Змеи. «Стояли звери около дверь,— писал он,— в них стреляли, они умирали». И больше ничего не было в этом последнем его письме...

Она лихорадочно выговаривалась, всхлипывая и сморкаясь в смятые лабораторные салфетки, и вдруг я понял, и через секунду она сказала это сама: она виделась с ним вчера. Как раз в то самое время, когда я звонил ей и беседовал с конопатым Тойво, и когда я дозванивался до Ядвиги, и когда я разговаривал с Экселенцем, и когда я валялся дома, изучая отчет об операции «Мертвый мир»,— все это время она была с ним, смотрела на него, слушала его, и что-то там у них происходило, из-за чего она сейчас плакала в жилетку незнакомому человеку.

(Продолжение следует)

Надпись на ларце

Сейчас, по прошествии двадцати шести столетий, трудно сказать, насколько реальным историческим лицом был тот, кто ныне зовется Буддой. Царевич Сиддхартха, принадлежавший к роду Гаутама, до тридцатилетнего возраста вел у себя на родине, в Северо-Восточной Индии, жизнь, исполненную удовольствий. Потом он бросил все, сделался нищенствующим монахом и начал проповедовать новую религию. Постился в пустыне, собрал группу учеников, основал общину единомышленников... До сих пор все это еще не обязательно подвергать сомнению. Но вот затем... Отринув искушения злого демона, Сиддхартха достиг «просветления», начал творить чудеса и стал Буддой, что, собственно, и значит «Просветленный»...

После смерти основатель одной из наиболее распространенных в мире религий, который стал у ламаистов даже божеством, согласно традиции, был кремирован. Легенды сходятся в том, что бренный прах его был поровну распределен между восемью общинами, теснее всего связанными с его земной жизнью.



Археологическая экспедиция, организованная индийским правительством, недавно завершила раскопки, начатые в 1971 году в районе индийской деревни Пипрахва, в штате Уттар-Прадеш. Предполагают, что на месте этой деревни когда-то стоял тот самый Капилвасту, в котором царевич Сиддхартха провел первые двадцать девять «заурядных» своих лет, до того, как оставил родину и все земное имущество.

В результате раскопок был найден ларец из мыльного камня — стеатита с трудно разбираемой надписью на крышке. Недавно специалисты по древним буддийским текстам завершили расшифровку этой надписи. Оказалось, что она гласит примерно следующее: «Здесь хранятся останки царевича Сиддхартха»...

Изучается... зевота



Человек временами зевает. Всякий видел, как зевает собака и кошка. Научно говоря, непроизвольное открывание рта, сопровождаемое глубоким вдохом, свойственно всем млекопитающим. Обычно оно говорит о сонливости, нередко — об угнетенном состоянии духа. Известно, что зевота заразительна. Вот, пожалуй, и все, что знает о зевоте любой.

Медик к этому еще добавит: частое зевание есть симптом некоторых болезней центральной нервной системы, связанных с энцефалитом или с опухолью в передней части головного мозга. Но этим немногим уже исчерпываются наши знания о столь распространенном явлении.

Кубинские ученые Рут Урба-Хольмгрен, Роза-Мария Гонсалес и Бьорн Хольмгрен решили заняться изучением физиологических и поведенческих функций зевоты.

В лабораториях Национального центра научных исследований в Гаване они стали искать, какие химические вещества обладают способностью направленно влиять на нервные ткани животного. Причем именно на холинергические ткани, то есть на те, что передают нервное возбуждение при помощи вещества ацетилхолина.

Вскоре выяснилось, что таким свойством обладает физостигминовая соль салициловой кислоты. Ученые отобрали 62 крысенка в возрасте от одних суток до трех месяцев и стали впрыскивать им это вещество. И что же? Все подопытные зверьки начали безудержно зевать!

Интересно, что частота разевания пасти была прямо пропорциональной дозе инъекции. Кроме того, влиял на зевоту и возраст крысенка: при равных дозах кислоты чаще зевали молодые животные. Если зверьку было от роду меньше двух недель, то за четверть часа он зевал десять — двенадцать раз. А более взрослые крысята за такое же время непроизвольно разевали пасть лишь два-три раза.

Что уж совсем было неожиданностью, так это влияние пола. Самки зевали реже! За пятнадцать минут, прошедших после инъекции, все самцы зевали в среднем 3,1 раза, а самки — лишь 0,5 раза. Уже позже, порывшись в архивах, экспериментаторы вычитали, что в других лабораториях подопытные обезьяны свидетельствовали о том же: самку вогнать в состояние сонливости труднее.

Было обнаружено, что еще одно вещество — билокарпин гидрохлорид также влияет на холинергические ткани. Причем известно, что это вещество отличается способностью легко проникать в головной мозг.

Когда билокарпин вызвал у крыс зевоту, стало ясно, что связанные с этим процессом нервные ткани расположены не на периферии нервной системы, а в ее центре. Это уже можно считать открытием. Для проверки животным впрыснули другое вещество, также влияющее на холинергические ткани, но в головной мозг почти не проникающее. Теперь зевков было в шесть раз меньше...

Все это приблизило тот день, когда зевота окончательно перестанет быть «белым пятном» на карте физиолога и врача.



«Объяснение в любви» (1979, № 3)

Большое спасибо Вам, Сергей Львов, за Ваш гимн библиотекам! Мне, библиотекарю с 29-летним стажем, так было приятно читать Вашу статью, опубликованную в третьем номере журнала за этот год. Мы в наших маленьких библиотеках стараемся делать многое, конечно, размах не тот, но те же книжные выставки новых поступлений, издаем бюллетени поступлений в библиотеку, стараемся четко вести картотеки и каталоги, оперативно донести до читателя все то, что получаем. И тем обидней бывает, когда начальство недооценивает значение библиотеки. Когда сокращают библиотечные комнаты из-за нехватки помещений и устраивают там, скажем, плановый отдел.

В нашем городе много лет не могут выстроить помещение областной библиотеки, которая давно переросла все свои возможности. До войны библиотекари книгохранилищ имели сокращенный рабочий день и получали молоко как сотрудники вредных профессий, теперь этого нет. Еще раз большое спасибо за статью.

А. ШИФРИНА,
зав. научно-технической библиотекой Института минеральных ресурсов МГ УССР,
Симферополь.

Глубокоуважаемый «старый читатель»!

Простите, что обращаюсь к Вам так: не зная Вашего отчества. Писать «Сергей Львов» или еще проще — «тов. Львов» не хочется. Обратиться к Вам после прочтения взволновавшей меня Вашей статьи в журнале «Знание — сила», № 3 сего года, «Объяснение в любви» заставила меня, может быть, просто некоторая сентиментальность.

Дело в том, что в последний предвоенный, 1941 год, будучи ученицей девятого класса, я участвовала в том же конкурсе юных историков, что и Ваш брат Юра. Я тоже тогда много работала в Юношеской методической библиотеке при Историческом музее. Может быть, не раз даже сидела рядом с Вашим Юрой, конечно, не зная об этом. Это была первая в моей жизни «Большая библиотека». Именно в ней я научилась работать с книгой, подбирать литературу, составлять библиографию. Я бесконечно благодарна работникам этой библиотеки за то, что они так умело и тактично приобщали нас, школьников, к серьезной умственной работе. Помню, как я, сияющая, возбужденная, вернулась домой после того, как с большим трудом нашла нужное мне место в летописи, и бабушка с удивлением говорила мне: «Другая девушка так возвращается после бала». Занималась я и в другой библиотеке, но ниже рангом, скорее детской, «домашней», которая мне также дала очень, очень много в то далекое время. Это читальня имени Тургенева около станции метро «Кировская». Ей я также благодарна на всю жизнь. В ней я научилась самостоятельно пользоваться самыми разными каталогами. В Исторической библиотеке сотрудники старались облегчить нам эту работу, а зря.

Помню, как накануне экзаменов нас, участников конкурса, собрали на итоговое собрание на историческом факультете МГУ. Безусловно, на нем был и Ваш Юра. Ведущий это собрание профессор Бахрушин объявил, что первых премий присуждено три или четыре (не помню), что одна из них — путевка в Артек — по традиции присуждена самому младшему из лауреатов, а другая — участие в археологической экспедиции — самому старшему. Теперь я знаю, что им был Ваш Юра. Помню, как мы все ему завидовали! Я получила вторую премию — большую связку разных исторических книг. Я писала о князе Скопине Шуйском (племяннике Василия), который разбил войско второго самозванца, «Тушинского вора», под Москвой и был потом, по-видимому, отравлен. Меня, конечно, заинтриговала тайна его гибели, но раскрыть ее оказалось невозможно. Вот тогда я и решила бесповоротно стать историком. А через месяц началась война. Ушел в армию мой одноклассник, также участвовавший в конкурсе, Илья Файнберг и тоже не вернулся, как и Ваш Юра, как все (кроме трех) ребята из нашего класса.

В военное лихолетье мне пришлось навсегда расстаться с Москвой. Но свою мечту я не оставила. После войны училась заочно в тяжелейших условиях, стала историком. Теперь уже 23 года работаю в Музее-заповеднике А. С. Пушкина, в Михайловском.

Вот, собственно говоря, и все. Ваша статья всколыхнула воспоминания молодости. Поэтому еще раз простите, что отняла у Вас драгоценное время. Спасибо за прекрасную, нужную статью. Всего Вам самого доброго и больших творческих успехов!

С глубоким уважением,
старший научный сотрудник Государственного музея-заповедника
А. С. Пушкина
Татьяна Юрьевна МАЛЬЦЕВА

P. S. В заповеднике первые пять лет заведовала научной библиотекой. Библиотека у нас маленькая, но тоже замечательная, с очень богатым собранием книг о Пушкине и его эпохе, особенно о декабристах. Есть вещи просто уникальные. Сейчас из-за территориальной близости приходится больше всего пользоваться Щедринской публичной библиотекой в Ленинграде, а также прекрасной Псковской областной библиотекой и уникальным древнехранилищем при Псковском музее. Но на всю жизнь я, как и Вы, благодарна первым большим библиотекам моей юности.

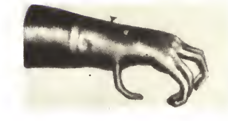


«Железный кулак»

В музее города Эйсфельдда (ГДР) хранится интересный экспонат, неизменно привлекающий внимание посетителей. Это искусно сделанный средневековым мастером протез кисти руки. Согласно преданиям, протез был найден в развалинах монастыря Файльсдорфа, разрушенного еще в XVI столетии.

Крючкообразный большой палец протеза неподвижен, а остальные четыре пальца могут двигаться попарно, причем каждая пара может закрепляться в четырех фиксированных положениях, что позволяло владельцу протеза держать предметы. Управлять пальцами можно было посредством рукоятки, укрепленной на кисти.

Предполагают, что владельцем железной руки был Фридрих фон Вальтен, крупный военачальник XVI века. Летопись сообщает, что у него был «железный кулак».



Живые стены

Как сообщает журнал «Ридерс дайджест», при строительстве одного административного здания в Чикаго был использован совершенно необычный метод. Традиционные внутренние перегородки отсутствуют, а помещения отделены одно от другого стенами из живых растений.



Авторы рисунков к небольшим заметкам во всем номере — А. Грашин, Б. Манвелидзе, Б. Никифоров, О. Погодина, А. Сальников, Т. Тимошенко



Щетка плюс тюбик

Любопытную зубную щетку выпустила одна швейцарская фирма — у нее полая ручка, в которую вставляется тюбик с жидкой пастой. Стоит слегка нажать на ручку, как прямо среди волосков щетки появляется необходимое количество пасты. Один тюбик можно использовать для чистки зубов шестьдесят раз.

Как бьется сердце у куклы?

На тридцатой международной ярмарке игрушек в западногерманском городе Нюрнберге были представлены 1700 фирм из 37 стран. Отличие этой ярмарки от предыдущих — широкое внедрение электроники. Куклы стали сверхмягкими, сверхлегкими и умеют делать гораздо больше, чем раньше. У них даже бьется «сердце» в груди, и его можно прослушать с помощью игрушечного стетоскопа.

Только нужно ли все это детям? Ведь дети умеют радоваться и кораблику, сделанному из скорлупы яйца, и бумажному самолету. Главное, чтобы ребенку было где применить свою фантазию и сделать свою игрушку хоть чем-нибудь непохожей на тысячи других.

Помогите найти сорняки!

В редакцию одной газеты в Брюсселе пришло письмо: «Я завела себе садик, и он доставляет мне много удовольствия. К сожалению, я никак не могу отличить полезные растения от сорняков. Помогите мне, пожалуйста!». Ответ редакции был краток: «Вырвите все растения в вашем саду. То, что вырастет снова, — сорняки!»



Знание—сила 11/79

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 629
54-й год издания

Издательство «Знание».
Рукописи не возвращаются.

Цена 40 коп.
Индекс 70332

Т-12856
Подписано к печати 20/IX-79 г.
Заказ № 2016
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл. печ. л.
Бумага 70×108 1/8
Тираж 550 000 экз.
Индекс и адрес редакции:
103473, Москва, И-473,
2-й Волконский пер., 1.
Тел. 284-43-74

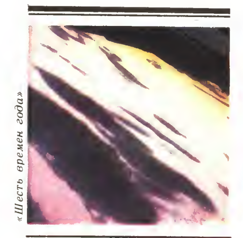
Чеховский
полиграфический комбинат
Союзполиграфпрома
Государственного
комитета
СССР по делам
издательств, полиграфии
и книжной торговли.
г. Чехов Московской области


«Успех гарантирует бригада»


«Звездное время»


«Первые шаги к космическим двигателям»

В НОМЕРЕ


«Шесть времен года»


«Дом окнами в зенит»


«Пекс, Бирлимбом и другие»